

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA PODNIKOHOSPODÁŘSKÁ

Logistika odpadu

Logistics of Waste

Student: Bc. Barbora Budayová

Vedoucí diplomové práce: Ing. Leo Tvrdoň, Ph.D.

Ostrava 2012

Prehlasujem, že som celú prácu, vrátane všetkých príloh, vypracovala samostatne.

Prílohy č. 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 4.1 a 4.2 dané mi k dispozícii, som samostatne doplnila.

V Ostrave dňa 27. 04. 2012

.....

Moje poďakovanie patrí Ing. Leovi Tvrdoňovi, Ph.D. za odborné rady, cenné pripomienky a trpezlivosť pri konzultáciách, ktorými prispel k vypracovaniu tejto diplomovej práce a tiež by som sa rada poďakovala zamestnancovi spoločnosti Futaba Czech, s.r.o. za poskytnutie informácií a spoluprácu pri spracovaní analytickej časti.

## **Obsah**

1	Úvod.....	4
2	Teoretické východiská odpadového hospodárstva.....	6
2.1	Pojem odpad a príčiny jeho vzniku.....	6
2.2	Legislatíva EÚ a ČR v oblasti nakladania s odpadmi.....	10
2.3	Opadové hospodárstvo .....	13
2.4	Logistická koncepcia odpadového hospodárstva.....	15
2.4.1	Vedľajší logistický produkt .....	18
2.4.2	Manipulácia, skladovanie, doprava a komunikácia v odpadovom hospodárstve.....	19
2.5	Metódy nakladania s odpadom .....	21
2.5.1	Recyklácia .....	22
2.5.2	Termické spracovanie.....	24
2.5.3	Skladovanie a skládkovanie .....	25
2.6	Štíhla výroba .....	25
2.6.1	Vybrané nástroje štíhlej výroby.....	26
3	Charakteristika podniku.....	29
3.1	Dodržiavanie a dôležitosť kvality.....	30
3.2	Politika integrovaného systému riadenia kvality.....	32
4	Analýza systému nakladania s odpadmi .....	34
4.1	Analýza výrobného procesu spoločnosti Futaba Czech, s.r.o.....	34
4.2	Green Meatal Czech, s.r.o. ....	34
4.3	Nakladanie s odpadmi v podniku .....	36
4.3.1	Lisovňa .....	38
4.3.2	Zvarovňa.....	39

4.3.3	Lakovňa .....	39
4.3.4	Údržba, Handling material, Nástrojárňa.....	40
4.3.5	Logistika .....	40
4.4	Ciele a dodržiavanie korporátnej politiky.....	40
4.5	Aplikácia nástrojov štíhlej výroby podľa TPS metódou 5S v procese odstraňovania odpadov v podniku .....	42
5	Návrhy a odporúčania .....	47
6	Záver .....	53
	Zoznam použitej literatúry .....	55
	Zoznam skratiek.....	56
	Zoznamy obrázkov, tabuliek a grafov.....	57
	Zoznam príloh .....	59

# 1 Úvod

Odpad sprevádza ľudstvo už od jeho vzniku. V minulosti vznikali odpady rastlinného a živočíšneho pôvodu a príroda sa o ne postarala sama. Došlo k rýchlemu rozkladu a následnému vráteniu do kolobehu prírody. Vývoj technológií umožňuje vyrábať stále zložitejšie materiály, ktoré sú čím ďalej, tým viac ťažšie rozložiteľné alebo úplne nerozložiteľné v prírode. S rozvojom priemyselnej výroby a konzumného spôsobu života vznikalo stále väčšie množstvo odpadu. Začíname sa stretávať s otázkou „Kam s ním?“. Problematika odpadu sa dostáva do popredia záujmu.

Odpadové hospodárstvo sa dotýka všetkých stupňov výrobného a spotrebného cyklu od ťažby surovín cez výrobu, dopravu, spotrebu produktov až po ich zneškodnenie, ktoré je nutné recyklovať alebo vynájsť takzvané bezodpadové technológie. K tomu je potrebné poznať nielen druhy vznikajúcich odpadov ale aj mať prehľad o jednotlivých metódach o ich zneškodnení.

Zmeny produkcie odpadov sú dané nielen legislatívnymi požiadavkami, ale rovnako aj zmenou iných faktorov na makroekonomickej úrovni. Odpadové hospodárstvo sa podieľa jedným percentom na tvorbe hrubého domáceho produktu a tento podiel sa zvyšuje.

V slovníku krajín Európskej únie sa už nevyskytuje slovo odpad, ale sa hovorí o druhotnej surovine. Využívanie druhotných surovín v životnom cykle človeka by malo byť prvoradým cieľom, pretože týmto dochádza k úsporám na primárnych surovinách.

Ekonomicky výhodné a ekologicky prijateľné nakladanie s odpadmi si vyžaduje nové prístupy nielen u všetkých producentov odpadu ale najmä u širokej verejnosti.

Domáce zásoby nerastov, povrchových a podzemných vôd, fosílnych palív a obnoviteľných materiálových zdrojov sú dostatočne preskúmané a kvantifikované. V oblasti nakladania s odpadmi existujú základné spracovateľské kapacity, neexistuje zároveň dostatočná kapacita skládok. Stále však pretrvávajú niekoľko problémov, ako napríklad materiálové a energetické využívanie odpadov, ťažba a úprava nerastov, pretrvávajú nízke právne vedomie súkromných subjektov

alebo dochádza k zámernému obchádzaniu zákonov. Tiež evidencia odpadov a odpadových tokov sa nedá považovať za optimálnu, na základe zistených údajov sa nedajú robiť dôležité rozhodnutia, bolo by vhodné posilniť štatistické šetrenia v oblasti odpadov.

Cieľom diplomovej práce je analýza procesu odpadového hospodárstva vo vybranom podniku uplatnením princípov štíhlej výroby pomocou TPS prostredníctvom metódy 5S a Just in time, odhalenie ekonomickej stránky závažnej problematiky s kladením dôrazu na logistiku problematiky a navrhnutie odporúčaní a optimálneho riešenia pre nakladanie s odpadmi v podniku na základe získaných údajov a informácií. Predmetom analýzy sú jednotlivé spôsoby nakladania s odpadmi. Ďalej sú analyzované komunálne a ostatné odpady so zameraním na separovaný zber. Keďže sú odpady problémom celej spoločnosti a ich výskyt je prakticky úplne všade, tak je potrebné hľadať neustále nové vhodné riešenia.

Pojem odpad je veľmi široký a preto je moja práca zameraná na logistiku odpadu a bližšie rozoberá problém odpadu a jeho využitia, či zneškodnenia priamo vo výrobe, pretože výrobca rozhoduje o vlastnostiach použitých materiálov, ktoré budú jednotlivé produkty sprevádzať celým životným cyklom vrátane zneškodnenia použitých, zničených či nepotrebných jednotlivých produktov a ich obalov. Samozrejme je tu na mieste aj otázka použitej technológie, jej ekonomická náročnosť a šetrnosť k životnému prostrediu.

Práca je rozdelená na 6 častí. V prvej časti je vysvetlený pojem odpad, vysvetlené príčiny vzniku odpadu, je tu tiež uvedená legislatíva týkajúca sa odpadového hospodárstva a životného prostredia, sú v nej uvedené metódy nakladania s odpadom a časť je venovaná logistickej koncepcii odpadového hospodárstva a charakteristike štíhlej výroby. Ďalšia časť je venovaná charakteristike vybraného podniku, analýze výrobného procesu a systému nakladania s odpadmi v spoločnosti. Dôležitou časťou sú navrhované opatrenia získané následne po analýze odpadového hospodárstva podniku.

## **2 Teoretické východiská odpadového hospodárstva**

### **2.1 Pojem odpad a príčiny jeho vzniku**

Odpad je vec, ktorej sa chce jej majiteľ zbaviť, alebo tiež hnutelná vec, ktorej zneškodnenie je nutné z hľadiska starostlivosti o zdravé životné podmienky a ochrany životného prostredia.<sup>1</sup>

Podľa Zákona č. 185/2001 Zb., o odpadoch je odpad každá hnutelná vec, ktorej sa osoba zbavuje alebo má úmysel alebo povinnosť sa jej zbaviť a patrí do niektorej zo skupín odpadov uvedených v prílohe č. 1 k tomuto zákonu.<sup>2</sup>

Podľa Zákona č. 20/1966 Zb., o starostlivosti o zdravie ľudu sa rozumie odpad hnutelnou vecou, ktorá sa stala pre vlastníka nepotrebnou, alebo bola vyradená na základe zvláštnych právnych predpisov.<sup>3</sup>

Osoba má povinnosť zbaviť sa hnutelnej veci, prislúchajúcej do niektorej zo skupín uvedených v prílohe č. 1 k tomuto zákonu, ak ju nepoužíva k pôvodnému účelu a vec ohrozuje životné prostredie alebo bola vyradená na základe zvláštného právneho predpisu.<sup>4</sup>

V prílohe č. 2.1 uvádzam skupiny odpadov podľa Prílohy č. 1 Skupiny odpadov podľa Zákona č. 185/2001 Zb., o odpadoch.

Medzi ďalšie základné pojmy pre účely Zákona o odpadoch patria:

- a) Nebezpečný odpad – odpad uvedený v Zozname nebezpečných odpadov uvedenom v sprevádzajúcom právnom predpise a akýkoľvek iný odpad vykazujúci jednu alebo viac nebezpečných vlastností uvedených v prílohe č. 2 k tomuto zákonu.
- b) Komunálny odpad – všetok odpad vznikajúci na území obce pri činnosti fyzických osôb a ktorý je uvedený ako komunálny odpad

---

<sup>1</sup> Zdroj: KURAŠ, M. *Odpady, jejich využití a zneškodňování*. 1994 [6]

<sup>2</sup> Zdroj: VOŠTOVÁ, V. *Zpracování pevných odpadů II*. 2006 [3]

<sup>3</sup> Zdroj: JUCHELKOVÁ, D. *Odpady, vedlejší produkty a nakládání s nimi*. 2005 [5]

<sup>4</sup> Zdroj: VOŠTOVÁ, V. *Zpracování pevných odpadů II*. 2006 [3]



v sprevádzajúcom právnom predpise s výnimkou odpadov vznikajúcich u právnických osôb alebo fyzických osôb oprávnených k podnikaniu.

- c) Odpadové hospodárstvo – činnosť, ktorá je zameraná na predchádzanie vzniku odpadov, na nakladanie s odpadmi a na následnú starostlivosť o miesto, kde sú odpady trvale uložené, a kontrola týchto činností.
- d) Nakladanie s odpadmi – ich zhromažďovanie, sústreďovanie, zber, výkup, triedenie, preprava a doprava, skladovanie, úprava, využívanie a odstraňovanie.
- e) Zhromažďovanie odpadov – krátkodobé sústreďovanie odpadov do zhromažďovacích prostriedkov v mieste ich vzniku pred ďalším nakladaním s odpadmi.
- f) Skladovanie odpadov – prechodné umiestnenie odpadov, ktoré boli sústredené (zhromaždené, zozbierané, vykúpené) do zariadení k tomu určeného a ich ponechanie v ňom,
- g) Skládka odpadov – technické zariadenie určené k odstraňovaniu odpadov ich trvalým a riadeným uložením na zemi alebo do zeme.
- h) Zber odpadov – sústreďovanie odpadov právnickou osobou alebo fyzickou osobou oprávnenou k podnikaniu od iných subjektov za účelom ich predania k ďalšiemu využitiu alebo odstráneniu.
- i) Výkup odpadov – zber odpadov v prípade, kedy odpady sú právnickou osobou alebo fyzickou osobou oprávnenou k podnikaniu kupované za zjednanú cenu.
- j) Úprava odpadov – každá činnosť, ktorá vedie ku zmene chemických, biologických alebo fyzikálnych vlastností odpadov za účelom umožnenia alebo uľahčenia ich dopravy, využitia, odstraňovania alebo za účelom zníženia ich objemu, prípadne zníženia ich nebezpečných vlastností.
- k) Materiálové využitie odpadov – náhrada prvotných surovín látkami získanými z odpadov, ktoré sa dá považovať za druhotné suroviny, alebo využitie látkových vlastností odpadov k pôvodnému účelu alebo k iným účelom, s výnimkou bezprostredného získania energie.

- l) Pôvodcom odpadov – právnická osoba, pri ktorej činnosti vznikajú odpady, alebo fyzická osoba oprávnená k podnikaniu, pri ktorej podnikateľskej činnosti vznikajú odpady. Pre komunálne odpady vznikajúce na území obce, ktoré majú pôvod v činnosti fyzických osôb, na ktoré sa nevzťahujú povinnosti pôvodcu, sa za pôvodcu odpadov považuje obec. Obec sa stáva pôvodcom komunálnych odpadov v okamžiku, kedy fyzická osoba odpady odloží na mieste k tomu určenom; obec sa súčasne stane vlastníkom týchto odpadov.<sup>5</sup>

Medzi nebezpečné vlastnosti odpadov patrí napríklad výbušnosť, horľavosť, oxidačná schopnosť, tepelná nestálosť organických peroxidov, schopnosť odpadov uvoľňovať pri styku so vzduchom alebo vodou jedovaté plyny, toxicita, následná nebezpečnosť, žeravosť, infekčnosť, rádioaktivita, neskorý účinok a iné.<sup>6</sup>

V prílohe č. 2.2 a prílohe č. 2.3 sú uvedené jednotlivé spôsoby využívania a odstraňovania odpadov podľa Zákona č. 185/2001 Zb., o odpadoch.

Systém odpadového hospodárstva je zložitý z hľadiska vzťahov jednotlivých subjektov. Tieto subjekty sú vzájomne prepojené, zmena správania jedného subjektu môže ovplyvniť výrazným spôsobom správanie ďalších subjektov. V prílohe č. 2.4 sú zobrazené **subjekty** v odpadovom hospodárstve a toky odpadov. Na obrázku sú vyznačené nielen toky vznikajúce v dôsledku zapojenia ďalšieho subjektu (združenia alebo autorizovanej spoločnosti) ale aj toky odpadov z poľnohospodárstva a odpadov z dolovania a ťažby a z energetiky.<sup>7</sup>

**Dovoz, vývoz, prípadne tranzit odpadov**, zvlášť nebezpečných, patrí v medzinárodnom obchodnom styku medzi zvlášť sledované aktivity. V zákone je dovoz odpadov za účelom zneškodnenia výslovne zakázaný. Pre odpady určené k využitiu ako druhotná surovina zavádza zákon možnosti obchodovateľnosti. Vytvára sa takzvaný „Zelený zoznam“ do ktorého sú začleňované druhy odpadov podľa spracovateľskej kapacity Českej republiky. Pre nebezpečné odpady sa tvorí

---

<sup>5</sup> Zdroj: VOŠTOVÁ, V. *Zpracování pevných odpadů II*. 2006 [3]

<sup>6</sup> Zdroj: JUCHELKOVÁ, D. *Likvidace a využití odpadů*. 2000 [4]

<sup>7</sup> Zdroj: VOŠTOVÁ, V. *Zpracování pevných odpadů II*. 2006 [3]

takzvaný „Červený zoznam“. K dovozu takýchto odpadov je potreba súhlasu ministerstva.

Použité **obaly** predstavujú významnú časť produkcie odpadov. To je dôvodom k tomu, aby bol režim odpadov z použitých obalov v súlade s predpismi Európskej únie upravený prísnejšie ako ostatný odpad. Časť odpadov z obalov sa dá pri vhodnej separácii znovu priemyslovo využiť a vrátiť do užívania v podobe nových obalov alebo zneškodniť ekologicky šetrným spôsobom. Preto je pre výrobcov a dovozcov stanovená povinnosť použité obaly odobrať späť a hľadať riešenie vedúce k najlepšiemu zhodnoteniu obalov. Perspektívne by mali byť obaly vyrábané z ľahko recyklovateľných alebo ľahko zneškodniteľných materiálov bez toho, aby zaťažovali životné prostredie. Zákon tiež stanoví kvalitatívne obmedzenie materiálu na obaly s cieľom preventívne obmedziť vnášanie nebezpečných látok do prostredia.

Každý výrobca je podľa zákona povinný uvádzať v sprievodnej dokumentácii výrobku, na obale alebo v návode na použitie údaje o spôsobe využitia nespotrebovaných častí výrobkov alebo obalov ako zdrojov druhotných surovín alebo energie, poprípade o odporúčanom spôsobe ich zneškodňovania.

Neoddeliteľnou súčasťou kontrolného systému je systém **evidencie odpadov** a ich materiálových tokov. Zákon upravuje systém evidencie, jej náležitosti a spôsob vykazovania odpadov. Zvláštny režim samostatnej evidencie bude stanovený pre odpady nebezpečné.

Producent platí **poplatky** za uloženie odpadu na skládke. Poplatok sa skladá z dvoch častí. Základná časť sa hodnotí ako príjem obce, kde sa skládka nachádza a riziková časť je príjmom Štátneho fondu životného prostredia. **Sankcie** môžu byť uplatňované v najrôznejších situáciách. **Pokuta** je príjmom orgánu, ktorý prvý začal riešiť záležitosť.<sup>8</sup>

Každá výrobná aj nevýrobná činnosť je sprevádzaná **vznikom odpadov**, z ktorých časť môže mať vlastnosti zvláštnych a časť vlastnosti nebezpečných odpadov. Z hľadiska ochrany prostredia ale aj z ekonomického hľadiska predstavuje otázka zneškodňovania odpadov alebo ich racionálneho využitia prvoradú úlohu.

---

<sup>8</sup> Zdroj: JUCHELKOVÁ, D. *Likvidace a využití odpadů*. 2000 [4]

Teoreticky skutočný odpad neexistuje. Pretože u väčšiny známych výrob a spotrebných postupov vznikajú vedľajšie produkty a pokiaľ výrobca nevie tieto vedľajšie produkty ďalej spracovať, teda zaradiť ich do kolobehu spoločenskej prospešnosti, nazýva ich odpadom.

Materiály, ani energia sa nedajú nikdy stopercentne využiť bez vzniku odpadu. Všetky systémy hospodárstva sa vo svojej podstate zaoberajú premenou surovín na odpady. Rast výroby (všeobecne rast hrubého národného produktu) je sprevádzaný poškodzovaním životného prostredia.<sup>9</sup>

## 2.2 Legislatíva EÚ a ČR v oblasti nakladania s odpadmi

Ochrana životného prostredia je záležitosťou nás všetkých. Náš i európsky právny systém ukladá radu povinností každej právnickej či podnikajúcej fyzickej osobe bez ohľadu na predmet alebo rozsah jej činností.

Najdôležitejším zákonom v oblasti nakladania s odpadmi je Zákon o odpadoch č. 238/1991 Zb. Zákon stanovuje povinnosti právnických a fyzických osôb pri nakladaní s odpadmi a podmienky pre predchádzanie vzniku odpadov.<sup>10</sup>

Medzi ďalšie zákony a vyhlášky týkajúce sa odpadového hospodárstva a životného prostredia patrí Zákon o štátnom fonde životného prostredia Českej republiky č. 388/1991 Zb., Vyhláška Ministerstva životného prostredia Českej republiky č. 337/1997 Zb., ktorou sa vyhlasuje Katalóg odpadov, Zákon o posudzovaní vplyvov stavieb na životné prostredie č. 244/1992 Zb., Zákon o poplatkoch za uloženie odpadov č. 62/1992 Zb., Zákon o ochrane ovzdušia pred znečisťujúcimi látkami č. 309/1991 Zb., Zákon o obaloch č. 477/2001 Zb., Zákon o technických požiadavkách na výrobky č. 22/1997 Zb., Zákon o všeobecnej bezpečnosti výrobkov č. 102/2001 Zb., Zákon o posudzovaní vplyvov na životné prostredie č. 100/2001 Zb. a iné.

V súvislosti so Zákonmi, Vyhláškami a Opatreniami môžeme zmieniť rôzne Normy priamo súvisiace s nakladaním s odpadmi. Normy sú však iba

---

<sup>9</sup> Zdroj: KURAŠ, M. *Odpady, jejich využití a zneškodňování*. 1994 [6]

<sup>10</sup> Zdroj: JUCHELKOVÁ, D. *Odpady, vedlejší produkty a nakládání s nimi*. 2005 [5]

odporúčacím kritériom pri schvaľovacích riadeniach, poprípade iných postupoch.  
Niektoré normy:

- ČSN 838001 Názvoslovie odpadov,
- ČSN 770052 Obaly,
- ČSN 808030 až 39 Skládkovanie odpadov,
- ČSN EN 643 Zoznam európskych štandardných druhov zberového papiera.<sup>11</sup>

V súlade s vstupom Českej republiky do Európskej únie bola už dlhšiu dobu prevádzaná harmonizácia predpisov Českej republiky s predpismi Európskej únie.

Vybrané smernice európskej legislatívy v oblasti odpadov:

- Smernica Rady 75/439/EHS o nakladaní s odpadnými olejmi,
- Smernica Rady 75/442/EHS o odpadoch,
- Smernica Rady 78/176/EHS o odpadoch z priemyslu oxidu titaničitého,
- Smernica Rady 86/278/EHS o ochrane životného prostredia a najmä pôdy pri používaní kalov z čistiarní odpadových vôd v poľnohospodárstve,
- Smernica Rady 91/157/EHS o batériách a akumulátoroch obsahujúcich určité nebezpečné látky
- Smernica Rady 91/689/EHS o nebezpečných odpadoch,
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 94/62/ES o obaloch a obalových odpadoch,
- Smernica Rady 1996/59/ES odstraňovaní polychlorovaných bifenylov a polychlorovaných terfenylov (PCB/PCT),
- Smernica Rady 1999/31/ES o skládkach odpadov,
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2002/95/ES o obmedzení používania niektorých nebezpečných látok v elektrických a elektronických zariadeniach,

---

<sup>11</sup> Zdroj: JUCHELKOVÁ, D. *Likvidace a využití odpadů*. 2000 [4]

- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2002/95/ES o odpadných elektrických a elektronických zariadeniach (OEEZ),
- Smernica Rady 2000/76/EC o spaľovaní odpadov.<sup>12</sup>

**Národný program** hospodárneho nakladania s energiou a využívania jej obnoviteľných a druhotných zdrojov stanovuje konkrétne ciele v oblasti energetickej efektívnosti. Program je vyhlasovaný na štvorročné obdobie a vyhlasuje ho Ministerstvo priemyslu a obchodu v dohode s Ministerstvom životného prostredia. Národný program je v súlade s hospodárskymi a spoločenskými potrebami, trvale udržateľným rozvojom a ochranou životného prostredia.

Vstup Českej republiky do Európskej únie prinieslo nové faktory a nové javy, ktoré ovplyvňujú stav a vývoj odpadového hospodárstva. Došlo k prepojeniu trhu Českej republiky s trhom Európskej únie, a to jednak na poli obchodovania s výrobkami, a tiež tak na poli obchodovania s odpadmi. Obidva trhy sa rozšírili, čo mohlo priniesť na jednej strane výhody – využívanie recyklačných závodov v zahraničí a tiež väčšie možnosti obchodovania s odpadmi, na druhej strane však rozšírenie mohlo priniesť radu problémov – otvorené hranice spôsobili dovoz odpadov zo susedných krajín.

**Štátnou politikou životného prostredia** Českej republiky boli vytvorené právne a inštitucionálne podmienky pre evidenciu vzniku odpadov a nakladaním s nimi, vrátane ich odstraňovania.

**Národný rozvojový plán** je základný programový dokument pre získanie prostriedkov zo štrukturálnych fondov Európskej únie a z Fondu súdržnosti Európskej únie. Hlavným cieľom je udržateľný rozvoj založený na konkurencieschopnosti, rozvoj ľudských zdrojov, zvyšovanie kvality životného prostredia a vyvážený rozvoj regiónov. Čiastkovým cieľom je vyššie percento materiálovo a energeticky využívaných odpadov, pretože prevažné percento končí na skládkach. Pre bezpečné odstránenie odpadov, najmä nebezpečných, a materiálové využitie ostatných odpadov je nutné zaistiť dostatok vhodných technológií.<sup>13</sup>

<sup>12</sup> Zdroj: JUCHELKOVÁ, D. *Odpady, vedlejší produkty a nakládání s nimi*. 2005 [5]

<sup>13</sup> Zdroj: VOŠTOVÁ, V. *Zpracování pevných odpadů II*. 2006 [3]

## 2.3 Odpadové hospodárstvo

Odpadové hospodárstvo je relatívne mladý obor. Toto odvetvie sa bezprostredne dotýka všetkých stupňov výrobného a spotrebného cyklu od ťažby surovín cez výrobu, dopravu a spotrebu produktov až po ich zneškodnenie, kedy po uplynutí doby ich životnosti sa z nich stávajú odpady (ide o takzvané spotrebné odpady). Významný podiel odpadov tvoria vedľajšie materiály, ktoré vznikajú priamo pri výrobe produktov (takzvané výrobné odpady). Odpadové hospodárstvo tak ovplyvňuje všetky zložky národného hospodárstva.

Hlavné **ciele** odpadového hospodárstva sú:

- predchádzanie vzniku odpadov,
- obmedzovanie vzniku odpadov,
- nakladanie s odpadmi (zhromažďovanie, preprava, skladovanie, úpravy, využívanie, zneškodňovanie) tak, aby boli maximálne využité ako druhotné suroviny v pôvodnej alebo upravenej forme a aby minimálne narušovali životné prostredie.

Odpadové hospodárstvo prechádza neustálymi zmenami, ktoré sú spôsobené vývojom výrobných a spotrebných procesov. Celková produkcia odpadov trvalo narastá, čo je spôsobené rastom krivky produkcie výrobného odvetvia.

Štátnu správu v odpadovom hospodárstve podľa Zákona o štátnej správe vykonávajú:

- Ministerstvo životného prostredia Českej republiky,
- Česká inšpekcia životného prostredia,
- okresné úrady,
- orgány obce.

Straty z nízkej úrovne odpadového hospodárstva sa odrážajú aj v národnom hospodárstve. Z celkového výskytu odpadov bolo spätne využitých 46 % tuhých, 6,5 % kvapalných a 19,4 % plyných odpadov. Vratnosť odpadov do výrobného cyklu je podľa jednotlivých odvetví rozdielna. Železná substancia sa

vracia takmer z 90 %, textilné materiály činia 65 %, papierenské suroviny asi jednu polovicu, sklo viac ako jednu tretinu, mazacie oleje 29 % a u platov návratnosť činí asi 20 %.

Riziká spojené s pohybom nebezpečných odpadov cez hranice štátom viedli k prijatiu takzvaného Bazilejského dohovoru, ktorý jednoznačne vyjadruje nevyhnutnosť štátnych zásahov do regulácie trhu s nebezpečnými odpadmi a druhotnými surovinami. V rozvíjajúcich sa krajinách chýbajú finančné prostriedky na výstavbu moderných zariadení pre úpravu a nezávadné spracovanie odpadu.<sup>14</sup>

Medzi nástroje využívané v odpadovom hospodárstve okrem administratívnych a doplnkových nástrojov patria nástroje ekonomické. Ekonomické nástroje pôsobia na cenu výrobných vstupov alebo samotných výrobkov, čím menia rozhodovania spotrebiteľov a výrobcov o objeme nákupu a výroby jednotlivých statkov. Ekonomické nástroje spravidla zvyhodňujú niektoré činnosti alebo produkty voči činnostiam a produktom menej žiaducim. Regulovaný subjekt si zvolí vlastnú cestu k naplneniu konkrétnych požiadaviek.

Pri rešpektovaní cenového mechanizmu sa dajú uplatniť dva základné typy ekonomických nástrojov, a to riešenie pomocou stanovenia ceny a riešenie na základe stanovenia množstva.

Štát môže zasahovať v rámci tržného prístupu prostredníctvom:

- podpory, subvencie, výhodnej pôžičky,
- daňového zvyhodnenia – úľavy z daní napríklad na podporu materiálového využívania odpadov, výrobu výrobkov z recyklovaných materiálov alebo ekologicky šetrných výrobkov,
- ceny – pomocou regulácie cien,
- daní a poplatkov – dane a poplatky majú redistributívny (znamená, že peňažné prostriedky sa prerozdeľujú od pôvodcov znečistenia smerom k postihnutým) a fiškálny (sú schopné vytvárať zdroje pre sústavu verejných rozpočtov) efekt. Napríklad poplatky za ukladanie odpadov na skládky a tiež pokuty a sankcie za nedodržanie zákonov.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> Zdroj: KURAŠ, M. *Odpady, jejich využití a zneškodňování*. 1994 [6]

<sup>15</sup> Zdroj: VOŠTOVÁ, V. *Zpracování pevných odpadů II*. 2006 [3]



## 2.4 Logistická koncepcia odpadového hospodárstva

Predmetom logistiky ako vedného oboru je plánovanie, realizácia, riadenie a kontrola integrovaných tokov hmôt, energií a informácií v systémoch.

Pre odpadové hospodárstvo je charakteristická preprava spojená s manipuláciou a skladovaním veľkých objemov pri rozsiahlom spektre použitých materiálov a vysokých nárokoch na spoľahlivosť a časovú zladenosť procesov. Veľké rozdiely v prepravných vzdialenostiach, značný počet zdrojov, spracovateľov a odberateľov, sezónne výkyvy v množstve odpadu a silne prejavujúce sa cenové tlaky zvýrazňujú dôležitosť logistiky v odpadovom hospodárstve a vyžadujú vytvorenie organizačných štruktúr zodpovedajúcich podmienkam na trhu. Ovládanie a riadenie technologických a logistických procesov, ktoré vytvárajú v účelnom usporiadaní hodnototvorný reťazec, vyžaduje spojitú analýzu, ktorej cieľ spočíva v prispôbení funkcie celého procesného reťazca daným požiadavkám. Izolovaná optimalizácia čiastkových úsekov a oblastí je nedostatočná.

V mnohých prípadoch je odpad surovinou. Druhotné suroviny sú vyťažené z odpadu. Takto získané suroviny nie sú menejcenné ako prvotné suroviny. Rozdiel je v procese získania a v nákladoch na ich získanie.

Odpad vzniká pri ťažbe surovín, ich spracovaní, obrábaní materiálov, balení a tvorbe manipulačných jednotiek, v distribučnom a obchodnom reťazci, v domácnostiach, reštauráciách, hoteloch, nemocniciach, na úradoch, v školách a v mnohých ďalších inštitúciách a pri mnohých ďalších činnostiach. Preto môžeme považovať každý článok procesného reťazca za potenciálny zdroj odpadu. Cieľom je:

- Odpad pokiaľ možno vylúčiť,
- Minimalizovať jeho množstvo,
- Zaisťovať maximálne možnú ekonomickú a ekologickú recykláciu.

Úlohou logistiky v odpadovom hospodárstve je zabezpečiť, aby vo všetkých fázach výkupu, manipulácie, transportu, spracovania odpadu a následnej distribúcie produktov recyklácie boli logistické objekty (všetky druhy odpadu,

triedené a netriedené suroviny, vyradené výrobky, obalový materiál, palety, kontajnery, manipulačné, prepravné a skladovacie prostriedky a potrebné informácie) pripravené a k dispozícii:

- V žiadanom množstve,
- V požadovanom sortimente,
- Na určenom mieste,
- V určenú dobu,
- V stanovenej akosti,
- Ekologicky optimálne a
- Pri minimálnych celkových nákladoch vynaložených v zbernom, recyklačnom a distribučnom reťazci.

Logistika zabezpečuje a riadi pohyb objektov (výrobkov, paliet, kontajnerov, vozidiel, pracovníkov, informácií a podobne) prostredníctvom čiastkových procesov v článkoch procesných reťazcov. V článkoch prebiehajú transformácie objektov (napríklad zber, triedenie, demontáž, manipulácia, skladovanie, kontrola a iné). Medzi článkami procesného reťazca dochádza k predávaniu materiálu a informácií. Úlohou logistiky je tieto hmotné a informačné toky ovládať a riadiť. Úroveň ovládania a riadenia ovplyvňuje a určuje akosť logistiky ako útvaru organizačnej jednotky (podniku, obce, kraja a podobne).

Všeobecne pojatý procesný reťazec sa skladá z technologických a logistických článkov. V článkoch technologických prebiehajú technologické procesy (demontáž, spaľovanie, lisovanie, drvenie a podobne) a v článkoch logistických sa realizujú logistické transformácie (manipulácia, preprava, skladovanie, identifikácia, triedenie, balenie, váženie a iné). Reťazce, ktoré sú tvorené len logistickými článkami označujeme ako reťazce logistické a reťazce tvorené článkami logistickými a technologickými označujeme ako reťazce procesné.

Úlohou logistického článku je zaistiť presun logistických objektov z predchádzajúceho článku do nasledujúceho článku a zabrániť pritom hromadeniu logistických objektov na výstupe a súčasne zabezpečiť požadované

zásobovanie nasledujúceho článku. V každom článku procesného reťazca získava produkt jeho priechodom väčšiu hodnotu. Reťazec je preto hodnototvorný.

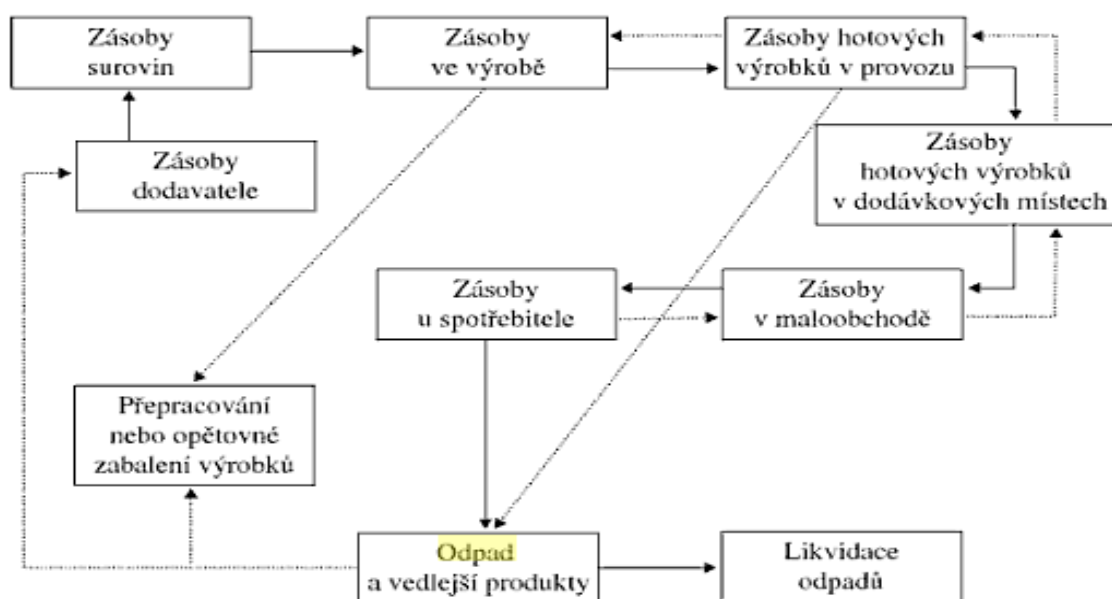
**Supply Chain Management** je integrované plánovanie, modelovanie, simulácia, optimalizácia a riadenie hmotných, informačných a finančných tokov pozdĺž celého hodnototvorného reťazca.

Každý proces vystupuje v procesnom reťazci vo funkcii zákazníka ale aj vo funkcii dodávateľa a musí zvládnuť celú radu čiastkových výmenných procesov. Logistický model umožňujúci hodnotiť akosť a odkryť rezervy musí byť schopný vzájomné dodávateľsko-odberateľské vzťahy kvalitatívne a kvantitatívne popísať.<sup>16</sup>

V prevádzkových systémoch zameraných na výrobu existujú zásoby v celom logistickom reťazci (dodávateľsko-odberateľskom reťazci). Oblasť zásob predstavuje najväčšie rezervy v znižovaní nákladov na prevádzku a tým aj v celom logistickom reťazci. Cieľom je, aby objem zásob bol čo najmenší.<sup>17</sup>

Nasledujúci obrázok zobrazuje pohyb zásob v logistickom reťazci. Priame logistické toky sú znázornené plnými šípkami (čiarami) a spätné logistické toky sú znázornené prerušovanými šípkami (čiarami).

Obrázok č. 2.1 – Pohyb zásob v logistickom reťazci<sup>18</sup>



<sup>16</sup> Zdroj: VOŠTOVÁ, V. *Zpracování pevných odpadů II*. 2006 [3]

<sup>17</sup> Zdroj: ŠTŮSEK, J. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. 2007 [1]

<sup>18</sup> Zdroj: ŠTŮSEK, J. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. 2007 [1]

### **2.4.1 Vedľajší logistický produkt**

Vedľajší logistický produkt je definovaný z pohľadu ďalšieho možného riešenia spätnej logistiky, kde sa môžu objaviť príležitosti pre dosiahnutie konkurenčnej výhody.

K základným kritériám pre posúdenie riešenia spätnej logistiky patria:

- Náklady vynaložené na ďalšie zhodnotenie (recykláciu) či znehodnotenie (likvidáciu) odpadu,
- Priestorové a časové charakteristiky vzniku odpadu,
- Priestorové a časové charakteristiky recyklácie či likvidácie odpadu,
- Ekologické riziká spojené s recykláciou a likvidáciou,
- Druhovú a množstevnú charakteristiku vzniku odpadu.

Vymedzujeme dva typy odpadu, a to výrobný a spotrebný odpad.

Výrobný odpad je tvorený zvyškami vznikajúcimi pri spracovaní surovín, súčiastok, dielov a podobne behom tvorby nových hmotných statkov (nového produktu). Pre vznik tohto odpadu je charakteristické:

- Veľké množstvo odpadu,
- Relatívne vyššia hodnota,
- Značná druhová odlišnosť,
- Možnosť ďalšieho zhodnotenia,
- Využitie možnosti priamej podnikovej recyklácie či likvidácie.

Spotrebný (konzumný) odpad je predstavovaný zvyškami vznikajúcimi ako dôsledok spotreby alebo opotrebenia hmotných statkov. Pre ich vznik je charakteristické:

- Nízka hustota výskytu,
- Relatívne vysoký stupeň premiešania,
- Relatívne nízka hodnota,
- Relatívne nízka hmotnosť.

Vyššie uvedené kritériá vytvárajú priestor, ktorý je nutné akceptovať pri návrhu nových výrobkov, kedy je z veľkej časti určená náročnosť procesov spojených s odstraňovaním odpadu. K základným logistickým procesom spojeným s riadením spätnej logistiky patria:

- Zberné procesy,
- Triediace procesy,
- Skladovacie procesy,
- Prepravné procesy,
- Baliace procesy a
- Likvidačné procesy.

Odpad patrí medzi „pasívne prvky v logistickom reťazci“ spolu s obalmi, prepravnými prostriedkami a informáciami. Za logistický produkt považujeme každý produkt, pri ktorého vývoji, výrobe, spotrebe a likvidácii boli zohľadnené logistické prístupy. Z pohľadu logistického myslenia môžeme vymedziť dva typy logistického produktu, a to primárny (výrobok alebo služba) a sekundárny (odpad, obaly a podobne) produkt. <sup>19</sup>

#### **2.4.2 Manipulácia, skladovanie, doprava a komunikácia v odpadovom hospodárstve**

**a) Manipulácia** – manipulačná technika spolu s organizačnými prostriedkami a prostriedkami informatiky a komunikácie tvoria manipulačný systém. Počet vstupných faktorov, ktoré ovplyvňujú rozhodovanie pri výbere prepravných, manipulačných, skladovacích a ďalších systémov je rozsiahly. Predpokladom pre výber je znalosť matice väzieb, prietoku, početnosti operácií, topológie ciest, vlastností logistických objektov, ich druh, množstvo, frekvencia skladových operácií, doba skladovania a tak ďalej. Pri voľbe alebo výbere vhodného manipulačného prostriedku je nutné posúdiť aj obstarávacie

---

<sup>19</sup> Zdroj: ŠTŮSEK, J. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. 2007 [1]

a prevádzkové náklady, energetickú a priestorovú náročnosť, ohľaduplnosť k životnému prostrediu a podobne.

- b) Skladovanie** – sklady a skládky odpadu, rozpracované a hotové produkty, pomocný materiál, pohonné a ďalšie hmoty sú faktormi, ktoré ovplyvňujú úroveň podnikovej logistiky. Pre optimálnu prevádzku skladu je potrebné sledovať veličiny statického (počet a ABC rozdelenie skladovaných položiek, priemerná výška zásob, počet paliet na skladovanú položku, kapacita skladu a jej vyťaženie, náklady na položku a iné) a dynamického (počet príjmov, výdajov, preložení, zákaziek, položiek/deň a podobne) charakteru. Informácie a materiál sa musia pohybovať paralelne. Informácie musia predbiehať materiál. Súčasťou logistického reťazca musia byť rôzne kontroly.
- c) Doprava** – dopravu realizuje dopravca. Výsledkom dopravy je preprava zásielky. Preprava je teda proces, pomocou ktorého sa premiestni zásielka medzi prepravcami, to znamená od odosielateľa k príjemcovi. Elementárnymi prvkami dopravy sú manipulačná jednotka (kontajnery, palety, prepravky a iné) alebo logistický objekt (prepravovaný tovar), dopravný prostriedok (koľajové vozidlá, cestné, špeciálne vozidlá, plavidlá, vrtuľníky a podobne) a proces prepravy (účelná organizácia účinným riadením a modernými komunikačnými prostriedkami). Náklady na dopravu sú ovplyvnené parametrami logistického reťazca a faktormi mimo neho. Medzi náklady na dopravu patrí napríklad mzda vodiča, náklady na pohonné hmoty, odpisy, úroky, náklady na údržbu a opravy, poistenie, cestná daň a ďalšie.
- d) Komunikácia** – v rámci vnútropodnikovej logistiky ide o komunikáciu v lokálnych sieťach, kde je komunikácia riadené dispečerským systémom zabezpečujúcim príjem zákaziek, prijíma spätné hlásenie manipulačných prostriedkov a stará sa o súbory dát. Ku komunikácii sa využíva telefón, rádiové spojenie, infraakustické zvukové vlnenie, systémy s infračerveným žiarením a podobne.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> Zdroj: VOŠTOVÁ, V. *Zpracování pevných odpadů II*. 2006 [3]

## 2.5 Metódy nakladania s odpadom

K dosiahnutiu ekologického spôsobu nakladania s odpadmi je potrebné zvoliť si rôzne postupy a priority a ide o :

- Minimalizáciu vzniku odpadov vhodnými legislatívnymi krokmi,
- Triedenie odpadov u pôvodcu,
- Recyklácia alebo vytriedenie využiteľných surovín vrátane kompostovania bioodpadu,
- Energetické využitie vhodných odpadov spaľovaním v moderných spaľovniach ako paliva,
- Materiálové využitie pevných zvyškov po spaľovaní, napríklad v stavebníctve,
- Skládkovanie tých odpadov, ktoré sa nedajú inak využiť.

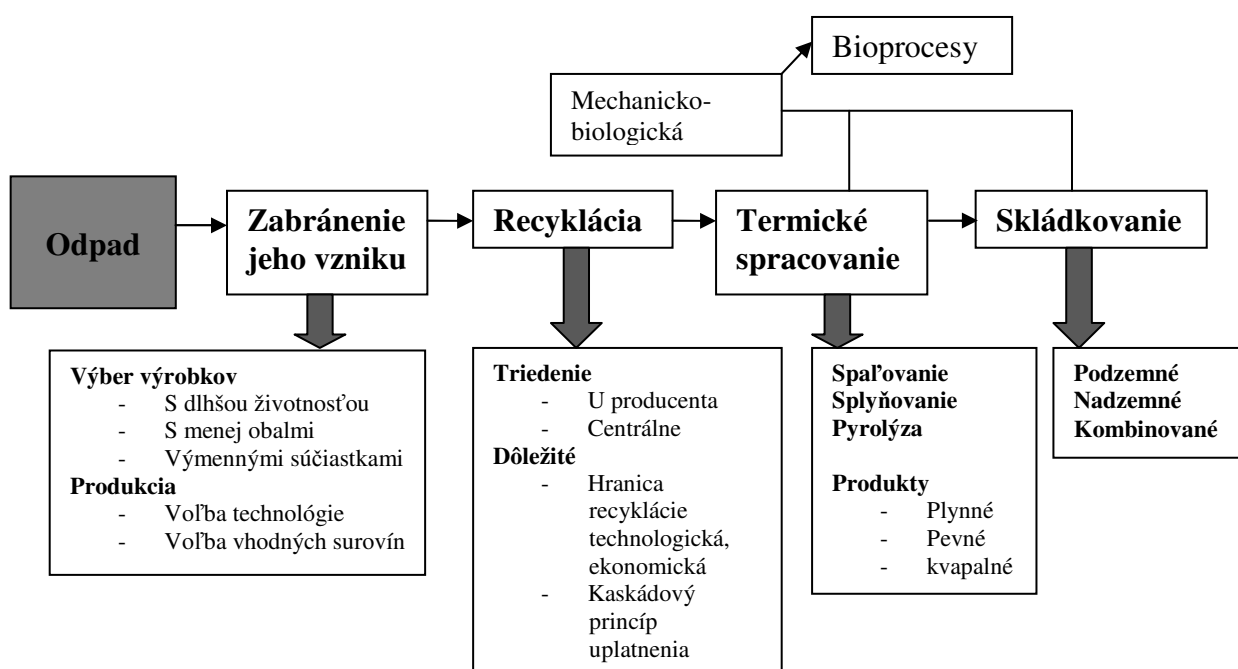
Najvhodnejší postup likvidácie odpadov je predchádzanie ich vzniku. Týmto postupom sa dá docieľiť minimalizácia množstva odpadu v rozmedzí 30 až 50 percent z pôvodného množstva. V prípade, že bol tento postup uplatnený, je vhodné použiť druhú možnosť, ktorou je recyklácia vedľajších produktov z výroby. Triedenie odpadov je vhodné použiť pri málodruhových odpadoch. K skládkovaniu by sme mali pristúpiť v poslednej rade, avšak v súčasnosti je tento spôsob veľmi využívaný. Táto metóda je síce lacná, avšak problém sa presúva na ďalšie generácie.

V nasledujúcom obrázku uvádzam odporúčanú koncepciu nakladania s odpadmi. Táto základná schéma však nepostihuje všetky technologické postupy. Obrázok zachytáva preferovaný postup pri nakladaní s odpadmi.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> Zdroj: JUCHELKOVÁ, D. *Odpady, vedľajší produkty a nakládání s nimi*. 2005 [5]

Obrázok č. 2.2 – Odporúčaná koncepcia spôsobov nakladania s odpadom <sup>22</sup>



Medzi metódy znižovania množstva vedľajších produktov patria najmä úpravy technológií. Znižovanie množstva odpadov (vedľajších produktov) sa dajú dosiahnuť najmä výberom vhodných druhov výrobkov a materiálov a úpravou výrobných technológií. <sup>23</sup>

### 2.5.1 Recyklácia

Recykláciou sa rozumie vrátenie do procesu, v ktorom odpad vzniká – teda pre pôvodný účel a rovnaký systém. Je považovaná za stratégiu, ktorá opätovným využívaním odpadov šetrí prírodné zdroje a súčasne obmedzuje zaťažovať prostredie škodlivinami.

Najlepší predpoklad pre úspešnú recykláciu je správne roztriedenie odpadov už u producenta. Medzi najvhodnejšie druhy odpadov pre recykláciu patria niektoré priemyslové odpady, a to najmä z dôvodu možnosti zaistenia vysokého stupňa separácie a teda získania veľmi čistého vedľajšieho produktu.

<sup>22</sup> Zdroj: JUCHELKOVÁ, D. *Odpady, vedľajší produkty a nakládání s nimi*. 2005 [5]

<sup>23</sup> Zdroj: JUCHELKOVÁ, D. *Odpady, vedľajší produkty a nakládání s nimi*. 2005 [5]



Recyklácia je jednou z ciest k riešeniu surovinového problému, k úspore materiálu a energie a k ochrane životného prostredia, to znamená k postupnému zblížovaniu záujmov „troch E“, a to: EKONÓMIE, ENERGETIKY a EKOLÓGIE.

Význam recyklácie je:

- Ekonomický – nižšie náklady na druhotné suroviny a likvidáciu odpadov,
- Technologický – časová ohraničenosť zdrojov prvotných surovín, technologická nutnosť používať druhotné suroviny,
- Ekologický – z hľadiska ochrany životného prostredia,
- Energetický – úspora energie pri znovu vyrábaní materiálov.

Dôležité je rozhodnúť, či je lepšie zaistiť separovaný zber u producenta alebo dodatočne zaistiť triedenie. Obe varianty majú aj výhody aj nevýhody. Väčšinou rozhodujú náklady spojené so zaistením zvozu vytriedených odpadov, poprípade náklady spojené s následným vytriedením.

Recyklácia má určité hranice, medzi ktoré patria technické a materiálové, technologické, ekologické hranice, ekonomické aspekty, legislatívne obmedzenia, organizačné problémy, psychické bariéry a neinformovanosť. Nie je možné niektoré z kritérií uprednostniť.

Podľa využiteľnosti môžeme odpad rozdeliť na využiteľný a nevyužiteľný, ktorý je potrebné zneškodniť. Využiteľný odpad slúži ako sekundárna surovina a ďalej ha členíme na využívaný a nevyužívaný. Odpad môže byť využiteľný priamo alebo po úprave.

Vedľajšie produkty sa dajú zhodnotiť tromi spôsobmi, a to:

- Substitúciou niektorej suroviny – slúži ako vstup do známych spracovateľských technológií, pri zachovaní rovnakej alebo získaní lepšej kvality,
- Zavedením novej technológie alebo jej modifikáciou – umožňuje využitie vedľajšieho produktu pre získanie výrobku rovnakých alebo vyšších úžitkových vlastností,
- Vývoj nového produktu alebo získanie nových trhov.

Pri **máloodpadovej technológii** sa jedná o vysoký stupeň využitia surovín a podstatné zníženie spracovateľského odpadu. Pri **bezodpadovej technológii**

sú vytvárané uzatvorené technologické cykly, v rámci ktorých sa odpady recyklujú a vracajú sa späť do výroby. V tomto prípade treba však brať ohľad na energetickú, technologickú a tým pádom aj ekonomickú náročnosť. <sup>24</sup>

Medzi metódy znižovania množstva vedľajších produktov patria najmä úpravy technológií. Znižovanie množstva odpadov (vedľajších produktov) sa dajú dosiahnuť najmä výberom vhodných druhov výrobkov a materiálov a úpravou výrobných technológií. <sup>25</sup>

### **2.5.2 Termické spracovanie**

Najčastejšie využívanými spôsobmi termického spracovania sú:

- Spaľovanie – najčastejšie využívaná technológia termickej úpravy,
- Splyňovanie,
- Pyrolýza – vhodná technológia pre plasty, v minulosti pre nemocničný odpad.

Termická likvidácie so sebou nesie veľkú objemovú redukciu odpadu, a preto je nutné tepelné využitie uvoľneného tepla (z hľadiska ekonomického aj z hľadiska legislatívneho). <sup>26</sup>

Pri spaľovaní treba brať do úvahy okrem iného aj emisie. Využívanie biomasy ako paliva bolo dlhú dobu považované za neškodné pre životné prostredie. V súčasnosti dochádza k prehodnoteniu názoru, pretože pri spaľovaní ľubovoľných palív dochádza k uvoľneniu látok, ktoré môžu mať nežiaduce účinky na životné prostredie. Pomer medzi vypúšťanými látkami, ktoré sa dajú zaradiť medzi škodliviny a neutrálnymi látkami k životnému prostrediu sa dá meniť podľa kvality spaľovania.

Energetické využívanie obnoviteľných zdrojov predstavuje rozsiahly program vedecko – výskumných aktivít, vývoja technológií a ich uplatňovania pri minimalizácii negatívnych vplyvov ich využívania na životné prostredie. T týchto súvislostiach vyniká biomasa nad ostatnými zdrojmi energie tým, že jej podstatná

---

<sup>24</sup> Zdroj: JUCHELKOVÁ, D. *Odpady, vedľajší produkty a nakládání s nimi*. 2005 [5]

<sup>25</sup> Zdroj: JUCHELKOVÁ, D. *Odpady, vedľajší produkty a nakládání s nimi*. 2005 [5]

<sup>26</sup> Zdroj: JUCHELKOVÁ, D. *Odpady, vedľajší produkty a nakládání s nimi*. 2005 [5]

časť predstavuje najrôznejšie odpady. Z biomasy možno získať alternatívnu zásobu energie. Biomasa môže produkovať alternatívne produkty za cenu nižších životných nákladov.<sup>27</sup>

### **2.5.3 Skladovanie a skládkovanie**

Prevládajúcim, najjednoduchším a ekonomicky najvýhodnejším spôsobom nakladania s odpadmi je skládkovanie. Všetok odpad na skládke podlieha evidencii. Skladovanie odpadov je skládkovanie odpadov na veľmi krátku dobu pred ich konečným uložením. Skládkovanie je trvalé uloženie odpadu, splňujúci požiadavky ochrany životného prostredia.

Kompostovanie ako spôsob využitia odpadov prichádza do úvahy pri časti tuhých domových odpadov a odpadov z potravinárskej a poľnohospodárskej výroby. Cieľom kompostovania je premenenie odpadov pomocou prirodzeného biologického rozpadu do formy, ktorá je neškodná, nezávadná a vhodná pre použitie ako hnojivo.<sup>28</sup>

## **2.6 Štíhla výroba**

Využívanie princípov štíhlej výroby je jednou z konkurenčných výhod, ktoré vyvinula firma Toyota po 2. Svetovej vojne ako Toyota Production System (TPS). Jedná sa o prístup k výrobe takým spôsobom, kedy sa producent snaží uspokojiť v maximálnej miere požiadavky zákazníka, tým, že bude vyrábať iba to, čo zákazník naozaj požaduje. V prvom rade ide o snahu vytvorenia produktov v čo najkratšej dobe, a pokiaľ je to možné, tak s minimálnymi nákladmi bez straty kvality na úkor zákazníka. Toto výrobca dosiahne prostredníctvom minimalizácie plytvania. Príkladmi plytvania sú veľké zásoby, ktoré držia zbytočne veľké finančné prostriedky, čakanie, opravy, prepracovanie, neefektívne pohyby a manipulácie a nevyužitá kreativita zamestnancov. Jedným z dôsledkov plytvania môže byť aj veľké množstvo odpadov, ktoré tiež viaže firme zbytočne veľké množstvo finančných problémov na spracovanie, odvoz odpadov, nákup nových materiálov

---

<sup>27</sup> Zdroj: JUCHELKOVÁ, D. *Likvidace a využití odpadů*. 2000 [4]

<sup>28</sup> Zdroj: JUCHELKOVÁ, D. *Odpady, vedlejší produkty a nakládání s nimi*. 2005 [5]

a podobne. Preto je dôležitá analýza procesov, vizualizácia a tiež neustála kontrola a zlepšovanie.

Pri zavedení princípov štíhlej výroby sa zvyšuje flexibilita výroby, zaisťuje sa vysoká úroveň recyklácie a možná separácia jednotlivých častí výrobku. Výroba je automatizovaná a niektoré činnosti sú prevedené z ľudí na prostriedky priemyselnej automatizácie a moderných informačných technológií. Automatizácia zaisťuje rýchlejší zber dát a zaisťuje presnejšie údaje.

Medzi najznámejšie využívané metódy patrí mapovanie a analýza podnikových procesov, navrhovanie flexibilných pracovísk, štíhla administratíva, flexibilné plánovanie, metódy efektívnej inštruktaže pracovníkov a podobne.

### 2.6.1 Vybrané nástroje štíhlej výroby

Medzi vybrané nástroje štíhlej výroby, ktoré budem spomínať aj v analytickej a návrhovej časti patria metódy 5S, 5 PREČO, Just in time a outsourcing.

#### **Metóda 5S:**

**5S** označuje 5 základných pravidiel pre zavedenie štíhlej, prehľadnej a čistej výroby.

Obrázok č. 2.3 – 5 základných krokov pre zavedenie štíhlej výroby podľa metódy 5S <sup>29</sup>



Úlohou 5S je redukovať plytvanie, zlepšiť materiálové toky, kvalitu, produktivitu, bezpečnosť a zlepšiť pracovné prostredie.

<sup>29</sup> Zdroj: <http://www.e-api.cz> [11]

1. Vytriediť, separovať – cieľom je oddeliť položky, ktoré musia byť na pracovisku, môžu alebo musia byť odstránené. Pre triedenie a umiestňovanie položiek využívame klasifikáciu podľa Pareta.
2. Vizualizovať, systematizovať – účelom je nájdenie miesta pre uloženie vytriedených položiek, ktoré určujeme podľa frekvencie používania. Danému miestu sa stanoví označenie, aby bolo zrejmé, či je daný predmet v správnom množstve na správnom mieste.
3. Čistiť – treba určiť predmet a frekvenciu čistenia, prostriedky určené na čistenie, zodpovednosť a je dôležité vyhľadať zdroj znečistenia a pracovať na jeho odstránení.
4. Štandardizovať – slúži na zabránenie nedbalostí. Každý by mal stanoviť podmienky a určiť odchýlky, či je pracovisko v súlade so štandardom.
5. Zlepšovanie, sebadisciplína – účelom je zlepšovanie súčasného stavu, napríklad prostredníctvom pravidelných auditov a školení. U pracovníkov sa vštepuje zmysel pre poriadok, precíznosť a zodpovednosť.

### ***Metóda 5 PREČO:***

Metódou **5 PREČO** sa zisťujú skutočné základné príčiny a najčastejšie chyby výrobku alebo defektu zariadenia. Rozpoznanie základnej koreňovej príčiny je nevyhnutným predpokladom k jej odstráneniu, a tým k odstráneniu nežiaducich dôsledkov. Najhlbšie príčiny bývajú skryté až za zdrojom problému. Táto metóda je v TPS oveľa viac využívaná ako Six Sigma. Metóda je jednoduchá a veľmi účinná, čo môžeme súdiť aj podľa úspechov Toyoty.

### ***Metóda Just in time:***

**Just in time** umožňuje podniku vyrábať výrobky v presne stanovenom množstve a čase podľa požiadaviek zákazníka. Ako hlavný faktor vstupuje čas. Zmena vo výrobných systémoch je opretá o myšlienku rýchlosti a pružnej reakcie na zmeny. Všetko je riadené aktuálnou potrebou. Kladie sa veľký dôraz na 100 % kvalitu výrobkov a tiež je kladený dôraz na zamedzenie plytvania prostriedkov,

kapacít, času a iných strát. Redukujú sa prebytočné zásoby, v ktorých sú držané náklady. Vyrába sa na objednávku v malých sériách, dodávky sú v čo najneskoršom okamžiku, pracovníci sú vysoko motivovaní a straty sú eliminované. Pri zavedení JIT sa musí dodávateľ synchronizovať s potrebami odberateľa a tiež musí byť zabezpečená spoľahlivá a včasná preprava. Zavedením JIT podnik skráti celkovú dobu doplňovania zásob, výroba dosiahne vyššiu pružnosť avšak spôsobí nárast rozsahu prepravy stále menších zásielok v stále väčšom počte nákladných automobilov. Zavedením JIT sa okrem zníženia množstva zásob znížia nároky na skladovacie plochy, skráti sa manipulačná doba, zlepší sa kvalita, znížia sa celkové náklady na materiál a dosiahne sa zníženia množstva odpadov. Zníženie množstva odpadov je v súvislosti s metódou Just in time myslené tak, že firma vyrába presne podľa požiadaviek zákazníka, čo znamená, že neexistuje nadprodukcia, čím sa eliminuje prebytočná výroba, a tým pádom aj odpad vznikajúci pri takejto výrobe.<sup>30</sup>

### ***Outsourcing:***

Pojem outsourcing súvisí tiež so štíhlou výrobou. **Outsourcing** je prenesenie vedľajšej činnosti na expertného poskytovateľa služieb. Je motivované sústredením sa podniku na hlavnú činnosť (zoštíhlenie), respektíve snahou dostať sa rýchlo a bez neprimeraných nákladov na svetovú úroveň. Vyžaduje spracovanie stratégie, ujasnenie vzťahov a zváženie možných rizík.<sup>31</sup>

---

<sup>30</sup> Zdroj: <http://www.e-api.cz> [11]

<sup>31</sup> Zdroj: <http://www.euroekonom.cz> [12]

### 3 Charakteristika podniku

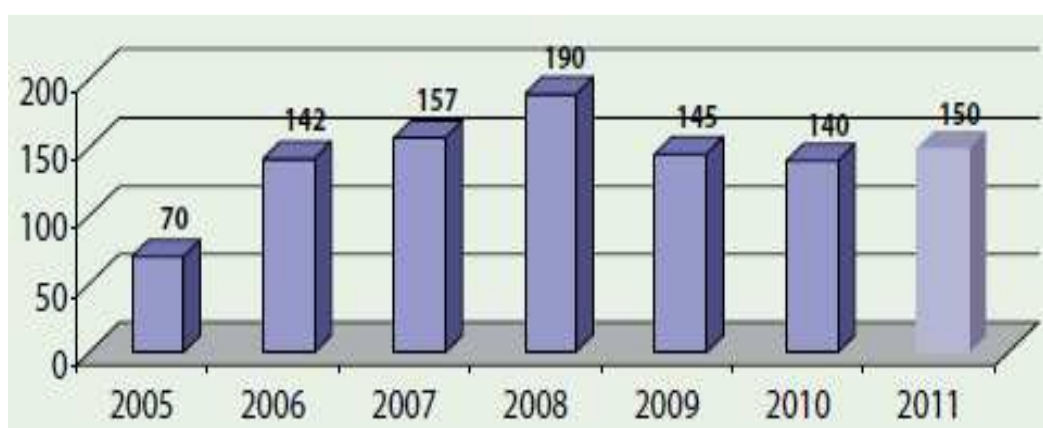
Spoločnosť Futaba Czech, s.r.o. je dcérskou firmou japonskej spoločnosti Futaba Industrial Co., Ltd., ktorá bola založená v roku 1945. Pobočky spoločnosti sú v Číne, USA, Anglicku a v Českej republike. Firma bola postavená ako prvý závod japonskej Futaby na kontinentálnej Európe.

85 % vlastní Futaba Industrial Co., Ltd. Japan; 7,5 % Toyota Tsusho Corporation Japan a 7,5 % Toyota Tsusho Europe S.A. Belgium. Spoločnosť zamestnáva v súčasnosti okolo 1.000 zamestnancov.

Na čele spoločnosti stojí prezident Keita Asakawa od 1. Januára 2011, ktorý pracuje vo Futabe už 25 rokov, kde v roku 1985 pracoval na oddelení Engineering v sekcii design a vývoj výfukových trubiek. Neskôr pracoval v obchodnom oddelení a v súčasnosti pracuje ako výkonný zástupca. V prílohe č. 3.1 uvádzam organizačnú schému spoločnosti.

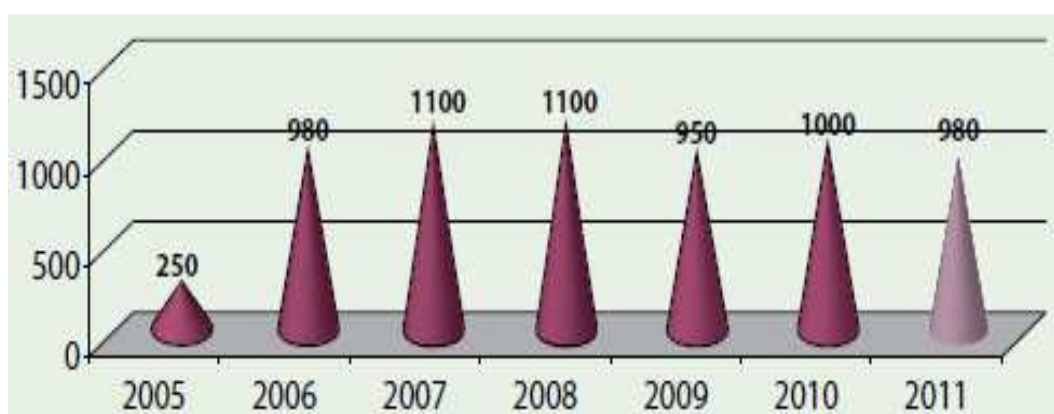
Nasledujúce grafy ukazujú vývoj predaja v miliónoch eur a vývoj počtu zamestnancov od roku 2005 – 2011. Roky 2005 – 2011 sú poznačené celosvetovou finančnou krízou.

Graf č. 3.1 – Vývoj predaja (v mil. eur) r. 2005 – 2011 <sup>32</sup>



<sup>32</sup> Zdroj: Autor

Graf č. 3.2 – Vývoj počtu zamestnancov r. 2005 – 2011 <sup>33</sup>



Mottom firmy je vyrábať „kvalitné produkty za nízku cenu“, ktoré firma uplatňuje nielen pri výrobe automobilových dielov, ale aj pri vývoji a produkcii lisovacích foriem a kancelárskej techniky.

Firma vyrába a predáva karosárske a podvozkové diely, výfukové systémy; ponúka lisovanie, zváranie a lakovanie. V prílohe č. 3.2 a 3.3 uvádzam hlavné produkty firmy (pre automobilku Toyota a automobilku Peugeot). Medzi významných zákazníkov patrí TPCA (ČR, Kolín – Toyota, Peugeot a Citroen), TMMF (Toyota Francúzsko) a PSA (Citroen, Peugeot Francúzsko) a MSC (Maďarsko). V budúcnosti by sa firma chcela stať dodávateľom ďalších európskych zákazníkov.

Vo firme sa naplňuje politika japonskej Futaby dosiahnutím tzv. „päť stupňov“. Zameriavajú sa na dosiahnutie nulovej úrazovosti a zmatekovitosti a 100 % dodávok. V ČR sa usilujú o spoločný rozvoj firmy a regiónu. <sup>34</sup>

### 3.1 Dodržiavanie a dôležitosť kvality

Z dôvodu zvýšenia kvality svojich výrobkov a presadzovaní starostlivosti o životné prostredie sa vedenie firmy rozhodlo aplikovať systém akosti podľa noriem ČSN EN ISO 9001 a systém ČSN ISO 14001. Práve automobilka Toyota, pre ktorú Futaba Czech dodáva plechy, zaviedla komplexnú a konsolidovanú štruktúru environmentálneho manažmentu založenú na normách ISO 14001.

<sup>33</sup> Zdroj: Autor

<sup>34</sup> Zdroj: [www.fcz.cz](http://www.fcz.cz) [8]



Cieľom Toyoty je prispieť k vývoju prosperujúcej spoločnosti a usilovať o rast, ktorý je v súlade s ochranou životného prostredia a snahou dosiahnuť nulových emisií vo všetkých firemných aktivitách. Preto si Toyota starostlivo vyberá a buduje úzku spoluprácu s organizáciami, ktoré sa zúčastňujú ochrany životného prostredia a jednou zo spolupracujúcich firiem, konkrétne dodávajúcich, je firma Futaba Czech, s.r.o. Toyota využíva systém Just in time, pričom zachováva maximálnu kvalitu, znížený stav zásob a minimálnu mieru zvyškového odpadu. Toyota vyrába produkty iba vtedy, ak vznikne potreba a kladie dôraz na kontrolu kvality, čím zabraňuje plytvaniu a znižuje množstvo spotrebovanej energie, surovín a zdrojov. Kladie tiež dôraz na recykláciu podľa medzinárodne zavedených noriem a znovu použitie, napríklad na výrobu tepelnej energie. Tieto isté zásady dodržiava aj dodávateľská firma Futaba.<sup>35</sup>

Futaba získala radu certifikátov, ktoré uvádzam v prílohách č. 3.4 – 3.7. Je držiteľom certifikátov:

- podľa normy ČSN OHSAS 18001. Táto norma špecifikuje požiadavky na systém manažmentu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (BOZP),

- podľa normy ČSN EN ISO 14001. Zámerom normy je podpora ochrany životného prostredia a prevencie znečisťovania. Norma nestanovuje absolútne požiadavky na environmentálne chovanie organizácie. Kladie však dôraz na dodržiavanie legislatívnych požiadaviek týkajúcich sa jednotlivých zložiek životného prostredia (voda, pôda, vzduch, odpady, a podobne). Na základe certifikátu EN ISO 14001 sú sledované všetky vstupy surovín do technologického procesu. Cieľom tohto opatrenia je znižovanie množstva vstupujúcich surovín a energetickej náročnosti technologického procesu.

- podľa normy ČSN EN ISO 9001. Norma rieši systém manažmentu kvality procesným prístupom. Medzi základné požiadavky patrí neustále zlepšovanie a spokojnosť zákazníka. Pomáha organizácii identifikovať a usporiadať všetky činnosti v organizácii, stanoviť jasné právomoci a zodpovednosti za riadenie týchto činností a prispieva k celkovému sprehľadneniu fungovania organizácie.

---

<sup>35</sup> Zdroj: [www.toyota.cz](http://www.toyota.cz) [10]

- podľa normy ISO/TS 16949, ktorá špecifikuje požiadavky na systém manažmentu akosti výrobcov dielov pre automobilový priemysel. Zahŕňa v plnom rozsahu požiadavky normy ISO 9001 a zvláštne požiadavky na systém manažmentu akosti požadované výrobcami automobilov.<sup>36</sup>

### **3.2 Politika integrovaného systému riadenia kvality**

Spoločnosť má vybudovanú politiku integrovaného systému riadenia kvality, životného prostredia a bezpečnosti práce. Táto politika je vyjadrením postoja vedenia spoločnosti a jej zamestnancov ku kvalite, životnému a pracovnému prostrediu. Základným cieľom spoločnosti je byť kvalitným a významným dodávateľom kovových dielov v automobilovom priemysle s dôrazom na kvalitu, bezpečnosť a životné prostredie. Každý zamestnanec prispieva k udržaniu stanovenej úrovne kvality, podieľa sa na neustálom zlepšovaní systému BOZP a má zodpovednosť za ochranu životného prostredia pri vykonávaní všetkých svojich činností.

Jedným z primárnych cieľov podniku je eliminácia množstva odpadu o 10 %. Prostredníctvom tejto politiky je pozorovaná viditeľná snaha podniku o dosiahnutie zníženia komunálneho odpadu na 8 % z celkovej produkcie odpadu a zvyšných 92 % odpadu by bolo roztriedeného.

Firma využíva nasledujúce kroky vedúce k neustálemu zlepšovaniu, a to:

- QMS (systém riadenia kvality)
  - zaisťovanie a neustále zlepšovanie stabilného a funkčného systému manažmentu kvality,
  - zvyšovanie dôvery zákazníkov,
  - dosiahnutie stabilnej a vysokej kvality svojich produktov,
  - neustále zlepšovanie a rozširovanie ponúkaných produktov vo vzťahu k požiadavkám zákazníkov,

---

<sup>36</sup> Zdroj: [www.fcz.cz](http://www.fcz.cz) [8]

- profesionálnym a spoľahlivým prístupom k zákazníkovi presne identifikovať jeho požiadavky, aby pre ich splnenie mohla spoločnosť plne podriadiť plánovanie a riadenie všetkých potrebných procesov;
- EMS (systém riadenia životného prostredia)
  - optimalizácia výrobných procesov z hľadiska spotrieb energií a materiálov,
  - znižovanie produkcie odpadov a odpadných vôd,
  - prevencia mimoriadnych udalostí;
- OHSAS (systém riadenia bezpečnosti práce)
  - znižovanie rizík na pracoviskách,
  - prevencia vzniku úrazu a poškodenia zdravia,
  - neustále zlepšovanie systému BOZP a stavu pracovného prostredia a pracovných podmienok.

Okrem plnenia požiadaviek platných právnych predpisov ČR, neustáleho zlepšovania, zahŕňania a plnenia cieľov, vzdelávania a motivovania zamestnancov, prezentácie podniku pred verejnosťou sa firma snaží prihliadať už pri výbere dodávateľských firiem a obchodných partnerov k ich prístupu riadenia kvality, bezpečnosti a ochrany životného prostredia a snaží sa uprednostňovať spoluprácu s dodávateľmi splňujúcimi požiadavky systému manažmentu riadenia kvality podľa noriem ČSN EN ISO 9001 a ISO/TS 16949, ČSN EN ISO 14001 a ČS 18001 OHSAS.<sup>37</sup>

---

<sup>37</sup> Zdroj: [www.fcz.cz](http://www.fcz.cz) [8]

## **4 Analýza systému nakladania s odpadmi**

### **4.1 Analýza výrobného procesu spoločnosti Futaba Czech, s.r.o.**

Spoločnosť vyrába výhradne plechové výlisky pre interiér a exteriér áut. Výrobný proces sa skladá z niekoľkých krokov. Po prijatí vstupného materiálu (plechu) dochádza k lisovaniu jednotlivých častí v útware Lisovňa. V útware Zvarovňa sú plechy pripevnené k sebe a sú zvarené do zložitejších dielov. V útware Lakovňa sú materiály upravené do finálnej podoby. Hotové výrobky pripravené na expedíciu sú v útware Logistika pripravené a odoslané zákazníčkovi.

Medzi ďalšie celopodnikové výrobné útvary patrí útvar Údržba (vykonáva sa tu servis lisovacích foriem) a útvar Handling material (ide o internú prepravu materiálu, polotovarov a výrobkov). Okrem personálneho, mzdového, finančného oddelenia, IT oddelenia a oddelenia plánovania a nákupu má firma zriadené aj zvlášť oddelenia útvaru kvality a zákazníckej podpory.

Spoločnosť sa zameriava na špičkovú kvalitu a 100 % stav dodávok. Kladie dôraz na bezpečnosť práce (snaží sa o nulovú úrazovosť) a tiež sa usiluje o nulovú kazovosť výrobkov. Dodržiava vyššie zmienené certifikáty, ktoré uvádzam v prílohách. Tiež sa snaží udržiavať minimálne zásoby.<sup>38</sup>

### **4.2 Green Meatal Czech, s.r.o.**

Firma Green Metal Czech s.r.o. sa stará o odpady v spoločnosti Futaba Czech, s.r.o. Spoločnosť Green Metal Czech s.r.o. bola založená v roku 2004 ako spoločný podnik dvoch medzinárodných spoločností Toyota Tsusho Europe SA (Belgicko) a Toyota Tsusho Corporation (Japonsko) v súkromnom vlastníctve v pomere 60 : 40. Po vzniku novej výrobnéj továrne Toyota Peugeot Citroen Automobile Group (Kolín) bola uzatvorená zmluva o službách v rámci

---

<sup>38</sup> Zdroj: [www.fczech.cz](http://www.fczech.cz) [8]

hospodárenia s odpadmi s touto spoločnosťou a s ďalšími producentmi kovového odpadu.

Spoločnosť GMCZ s.r.o. sa zaväzuje poskytovaním čo najkvalitnejších služieb pre svojich zákazníkov s ohľadom na ochranu životného prostredia a bezpečnosť práce zamestnancov a neustále sa snaží v tomto smere zlepšovať. Spoločnosť získala certifikát na systémy EMS a QMS, systém OHSAS (systém manažmentu bezpečnosti práce) a systémy podľa noriem ISO 9001 (systém manažmentu kvality), ISO 14001 (systém environmentálneho manažmentu).

Green Metal Czech s.r.o. spracováva kovový odpad s ohľadom na životné prostredie prostredníctvom uplatňovania princípu Kaizen (neustále a dlhodobé zlepšovanie), snaží sa efektívne sledovať požiadavky životného prostredia, byť maximálne tolerantná k životnému prostrediu, hľadá spôsoby ochrany a prevencie znečistenia životného prostredia a snaží sa poznávať a chrániť životné prostredie pomocou recyklácie odpadov.

Divízia kovového odpadu sa zaoberá objemovou úpravou kovového odpadového materiálu, ktorý je dovážaný od zmluvných partnerov. Odpad z oceľových plechov vznikajúci pri výrobe automobilov sa upravuje pomocou paketovacieho stroja do paketov (hmotnosť cca 250 kg). Takto je odpad expedovaný železničnými vagónmi, žeriavom a nakladačom. Vďaka spracovaniu odpadu v uzatvorenej hale je eliminovaný hluk a tiež olejové úniky.

Služby divízie odpadov dopĺňajú služby divízie kovových odpadov, čím sú komplexne pokryté potreby klientov v oblasti odpadového hospodárstva. Divízia odpadov tiež zaisťuje nakladanie s ostatnými a nebezpečnými odpadmi. Súčasťou služby je vedenie evidencie vyprodukovaných odpadov a kalkulácia odhadu množstva vrátane výročného hlásenia orgánom štátnej správy, spracovávanie mesačných prehľadov a aktualizácia dokumentov. Dôležitou súčasťou je vzdelávanie zamestnancov klientov v oblasti odpadového hospodárstva na budovaní environmentálneho povedomia a plnenia povinností v oblasti triedenia odpadov. Je kladený dôraz na čo najnižšie ekologické zaťaženie životného prostredia, a preto je k vývozu spracovaného kovového odpadu do hút v Európe uprednostňovaná železničná doprava.<sup>39</sup>

---

<sup>39</sup> Zdroj: [www.gmcz.cz](http://www.gmcz.cz) [9]

### 4.3 Nakladanie s odpadmi v podniku

Samozrejmosťou v spoločnosti sú všetky aktivity smerované k ochrane životného prostredia, ako napríklad triedenie komunálneho a priemyselného odpadu, využívanie recyklovaných výrobkov, racionálna regulácia spotreby vody a podobne. Jedným z cieľov týchto riadených aktivít spoločnosti je, aby sa zamestnanci týmto stali zodpovednejšími aj v osobnom živote.

Nakladanie s odpadmi vo firme Futaba Czech, s.r.o. rieši vnútorná smernica zo dňa 20. 06. 2005, ktorej predmetom sú pravidlá pre predchádzanie vzniku odpadov a nakladanie s nimi pri dodržiavaní ochrany životného prostredia a ochrany zdravia človeka. Ďalej sú to pravidlá pre bezpečnú prácu a nakladanie s nebezpečnými odpadmi pri dodržiavaní ochrany životného prostredia. Pre zamestnancov a ďalšie dotknuté osoby vykonávajúce prácu v útvaroch podniku sú organizované rôzne druhy školení v závislosti na pracovnom zaradení a funkčnej náplni činnosti. Okrem vstupných školení sú vykonávané aj periodické školenia, ktorých cieľom je prehľbovať vedomosti zamestnancov v oblasti nakladania s odpadmi. Pri zmene právnych predpisov, zavádzaní nových technológií a nových pracovných postupov či raste havárií zamestnanci absolvujú mimoriadne školenie. Za dodržiavanie postupov podľa Smernice o nakladaní s odpadom zodpovedajú vedúci pracovníci jednotlivých oddelení. Za komunikáciu týkajúcu sa systému odpadu je zodpovedný člen manažmentu, ktorý komunikuje s podnikmi odvážajúcimi odpad a prezentuje výsledky spoločnosti.

V podniku vzniká celkom 5 druhov odpadov, ktoré sú v príslušných útvaroch roztriedené na:

- Kovový odpad z výroby, ktorý tvorí najväčší podiel celkového vyprodukovaného odpadu v podniku,
- Nebezpečný odpad (ide napríklad o znečistené ochranné pomôcky a nástroje olejom, farbivami a inými chemickými látkami; prípadne použité batérie),
- Plasty (patria sem napríklad plastové poháre z nápojových automatov),

- Papier (najväčší podiel tvorí kancelársky papier),
- Bežný komunálny odpad.

O vývoz kovového odpadu sa stará firma Green Metal, o vývoz nebezpečného odpadu firma Marius Pedersen a odvoz komunálneho odpadu a tak isto aj plastov a papiera rieši firma Technické služby mesta Havlíčkův Brod.

Firma sa snaží o elimináciu odpadu využívaním vratných paliet, krabíc, nádob a kontajnerov, a o čo najefektívnejšie zhodnotenie vyprodukovaného odpadu prostredníctvom materiálového zhodnocovania v čo najväčšom možnom množstve. Kovový odpad z výroby je odvážaný firmou Green Metal a spolu s odpadom z automobilky TPCA v Kolíne je odvážaný do železiarní a vykupovaný ako druhotná surovina. Predajom kovového odpadu železiarňam a papierového odpadu papierňam firma získava určité finančné prostriedky a tiež prispieva k opätovnému použitiu druhotných surovín, čím ušetrí ďalšiu ťažbu a zabezpečí šetrnejšie zaobchádzanie k životnému prostrediu. Technológovia sa snažia v podniku zefektívniť výrobné procesy a minimalizovať najmä výrobný odpad, ktorý tvorí podstatnú časť vyprodukovaného odpadu podnikom.

Analýzu nakladania s odpadmi v spoločnosti Futaba Czech, s.r.o. je rozdelená na dva okruhy, ktorým budem venovaná pozornosť v nasledujúcom texte. V prvom rade ide o analýzu nakladania s odpadmi vo výrobe, to znamená, že bude analyzovaný odpad, ktorý vzniká počas výrobného procesu vo výrobní hale. V druhom rade bude pozornosť venovaná odpadu v ostatných nevýrobných útvaroch a kanceláriách.

Počas celého výrobného procesu sa spracováva iba jediný materiál, a to plech, ktorý je dodávaný vo forme:

- a) zvitkov (plech má určitú šírku a hrúbku, na dĺžku je formálne nekonečný)
  - takýto „pruh“ plechu sa lisuje a vystrihuje na požadovaný tvar. Ide o takzvané progresívne lisovanie. Materiál je objednávaný na dĺžku, respektíve na kg. Zvitky sú dovážané prístupom Just in time kamiónmi priamo k lisovaciemu stroju, čo znamená, že v tejto fáze dodávky nevzniká žiaden odpad a nevyžadujú sa ani žiadne manipulačné prostriedky, ako napríklad palety, kontajnery a podobne.

- b) prístrihov (plech má určitú hrúbku) – čo znamená, že plech má náznak tvaru budúceho výlisku. Takýto prístrih sa umiestni na prvú pozíciu do lisovacieho stroja, ktorý ho vytvaruje a posunie na ďalšiu pozíciu, kde sa strihá, na ďalšej pozícii sa dieruje a tak ďalej. Ide o takzvané transférové lisovanie. Materiál je objednávaný na kusy. Prístrihy sú tiež dodávané priamo pred lisovací stroj. Prístrihy sú umiestnené na hotovej ocelevej palete v tvare prístrihu. Palety sú hneď kamiónoch odvážané naspäť na opätovné použitie.

Zvitky a prístrihy (dodávaný materiál) sú stiahnuté oceľovými páskami. Tieto oceľové pásky tvoria tiež odpad, ktorý je zbieraný na hale do plechových kontajnerov a sú odvážané vysokozdvížnými vozíkmi na zberné miesto vedľa výrobnéj haly. Odtiaľ ich už spomínaná firma Green Metal odváža do Kolína.

Prístrihy sú dovážané a tiež hotové výrobky sú expedované na kovových paletách v tvare materiálu alebo výrobku, ktoré sa vracajú a opätovne používajú, čo znamená, že ani v tejto fáze nevzniká žiaden odpad. Ďalšie plastové a kovové palety, ktoré sú majetkom firmy, používajú dodávatelia na balenie polotovarov a súčiastok pre výrobu. Plastové krabice s malými súčiastkami, ktoré sú dodávané na drevených EURO paletách, sú po použití znovu vrátené k dodávateľovi. Vzniká však ešte odpad z papierových obalov od krabičiek z matičiek a iných drobných súčiastok, a taktiež z baliacej fólie.

Výrobný proces prechádza 3 najdôležitejšími útvarmi, a to Lisovňou, Zvarovňou a Lakovňou, v ktorých sa dodaný materiál mení na hotový výrobok, ktorý sa expeduje zákazníkovi.

#### **4.3.1 Lisovňa**

V útware Lisovňa sa nachádza séria lisov, v ktorej lisy pracujú so zásobníkom kotúčového plechu. Každý lis obsluhuje pracovný tím pozostávajúci z 2 alebo 3 ľudí. Využívajú sa takzvané lisovacie formy, pretože jeden kus plechu si vyžaduje viac lisovacích operácií, ako napríklad ohýbanie, dierovanie, odstrihávanie a iné, a nebolo by vhodné používať jeden lis na jednu operáciu. Podmienkou je opakovanosť výroby, pretože lisovacia forma stojí viac ako milión českých korún. Je využívaný „one-piece-flow“ (jednokusový tok výrobkov). Veľkosť



dávky je daná požiadavkami zákazníka a optimalizačnými výpočtami. Výrobky postupujú do nasledujúceho útvaru – Zvarovňa.

V lisovni vznikajú jediné odpady, ktoré vznikajú vo výrobe. Ide o rôzne odstrižky plechov, ktoré pri lisovaní padajú na dopravník umiestnený pod lisom, ktorým sú odvádzané do miestnosti s dvomi veľkými kontajnermi. Odpad padá do jedného kontajnera, ktorý keď je naplnený sa uzatvorí klapkou a odpad začína padať do druhého kontajnera. Kontajnery sú odvážané nepretržite, aj v noci. Kovový odpad je odvážaný už spomínanou firmou Green Metal, ktorá sa nachádza hneď pri automobilke Toyota a zbierajú sa tu všetky železné odpady, ktoré sú lisované do balíkov a odvážané do železiarní. Kovový odpad sa spoločne lisuje v Kolíne. V útvare je ešte umiestnená červená nádoba na manipuláciu s kovovým odpadom v prípade manuálneho zásahu.

#### **4.3.2 Zvarovňa**

Do Zvarovne postupujú výrobky z lisovne v dávkach. Útvary sú umiestnené hneď za sebou z dôvodu minimalizácie pohybu materiálov, informácií a ľudí. Využíva sa vizualizácia a systém Kanban. Pracovisko je vybavené mechanickými zvaračskými robotmi, ktoré sú obsluhované dvojčlennými tímami. Hotové výrobky sa presúvajú do Lakovne. Avšak nie všetky hotové výrobky sa lakujú, čo znamená, že hotové výrobky, ktoré sa už nelakujú smerujú do útvaru Logistika. V útvare Zvarovňa nevznikajú žiadne odpady.

#### **4.3.3 Lakovňa**

Zo Zvarovne sem postupujú hotové výrobky, ktoré sú v lakovni ošetrené farbou alebo ochrannými nástrekmí. Diely pre lakovanie sú navázané k lakovacej linke v kontajneroch k manuálnemu navesovaniu. Kontajnery sú samozrejme vrátené a znovu použité na opakovaný proces. Útvar Lakovňa pracuje na trojzmennú prevádzku.

V útvare Lakovňa nevzniká žiaden odpad, pretože obaly z farieb a riedidiel sú vratné a ihneď po vyprázdnení vymenené za plnú nádobu s chemikáliami. To znamená, že tieto prázdne nádoby sa neskladujú, a tým pádom ani nevznikajú žiadne zvýšené náklady spojené so skladovaním. Všetky procesy v lakovne využívajú vodu alebo vodné roztoky príslušných chemikálií. Časť technologickej

vody prechádza pred vstupom do procesu úpravňou a po výstupe z procesu je čistená v čistiarni odpadových vôd a následne zvedená do splaškovej kanalizácie.

#### **4.3.4 Údržba, Handling material, Nástrojárňa**

V útvere Údržba sa vykonávajú pravidelné opravy strojov. Okrem iného má na starosti aj základné technické požiadavky pre chod celej spoločnosti, ako napríklad elektrikárske, zámočnícke a iné činnosti týkajúce sa nevýrobných útvarov a kancelárií.

Útvar Handling material je útvarom vnútro podnikovej logistiky, ktorý sa stará o internú prepravu materiálu, polotovarov a výrobkov. Útvar disponuje vysokozdvížnými a elektrickými vozíkmi.

Útvar nástrojárňa sa stará najmä o servis (preventívny a pohavarijný) foriem na lisovanie.

#### **4.3.5 Logistika**

Útvar logistika slúži ako útvar pre expedovanie, prepravu a komunikáciu so zákazníkom. V tomto útvere sú hotové výrobky aj kontrolované a balené.

Internú logistiku má na starosti útvar Handling material. Prísun materiálu do spoločnosti síce spadá pod logistiku, ale o samotný prísun sa stará oddelenie Plánovania a nákupu materiálu.

Komunálny odpad vynášajú do popolníc pred firmu Futaba Czech je každý pracovný deň odvážaný firmou Technické služby Havlíčkův Brod.<sup>40</sup>

### **4.4 Ciele a dodržiavanie korporátnej politiky**

Činnosť v korporácii Futaba viedla k zaisteniu zlepšenia systému vnútorných kontrol vzhľadom k vznikajúcim prerušeniam výroby a k výrobe nezhodných výrobkov, a tým pádom k produkcii určitého množstva odpadu, ktorý sa práve zvýšenou kontrolou dá eliminovať. Funguje to napríklad tak, že na každej pracovnej zmene sa aspoň raz denne stretne a preruší prácu celý pracovný tím,

---

<sup>40</sup> Zdroj: Interné materiály Futaba Czech [13]

ktorý sa navzájom informuje o nových úspechoch a vyskytnutých chybách. Pri opakovanom výskyte chýb sú zamestnanci práve na takomto stretnutí upozornení, a tiež následne kontrolovaní o náprave chýb.

Systém vnútorných kontrol sa samozrejme týka aj množstva vyprodukovaného odpadu. Pracovníci pracujú v tímoch, na ktorých čele stojí „group leader“, ktorý kontroluje najmä triedenie odpadu. Jeho kontrola spočíva v sledovaní naplnenia odpadových nádob správnym druhom, či už triedeného alebo komunálneho odpadu.

Jedným z cieľov zlepšenia konkurencieschopnosti celej firmy je znižovanie výrobných nákladov vytvorením reťazca miestne lokalizovaných dodávateľov a vizualizácia týchto nákladov. Tak isto, ako je firma Futaba Czech výhradným dodávateľom automobilky TPCA v Kolíne, tak isto má aj firma Futaba Czech svojho výhradného dodávateľa plechu. Celý tento dodávateľský reťazec je vlastnený a ovládaný korporáciou Toyota.

Jedným z ďalších cieľov je zlepšenie produktivity dodržiavaním 5S a zavedením TPS systému pri zaistení bezpečnosti, kvality, zníženia nákladov a dodržiavania termínov dodávok. Uvedenej problematike bude venovaná nasledujúca kapitola.

Podpora výrobných aktivít majúca minimálny vplyv na životné prostredie a ochrana životného prostredia patria tiež medzi aktivity, na ktoré podnik kladie dôraz. Samozrejmosťou je aj motivácia, budovanie zmyslu pre zodpovednosť a rôzne školenia všetkých pracovníkov. Každý pracovník je zaškolený v systéme odpadov. Je kladený veľký dôraz na triedenie odpadov a od začiatku pracovného vzťahu je táto problematika braná ako základné a prvotné vzdelanie vo firme.<sup>41</sup>

---

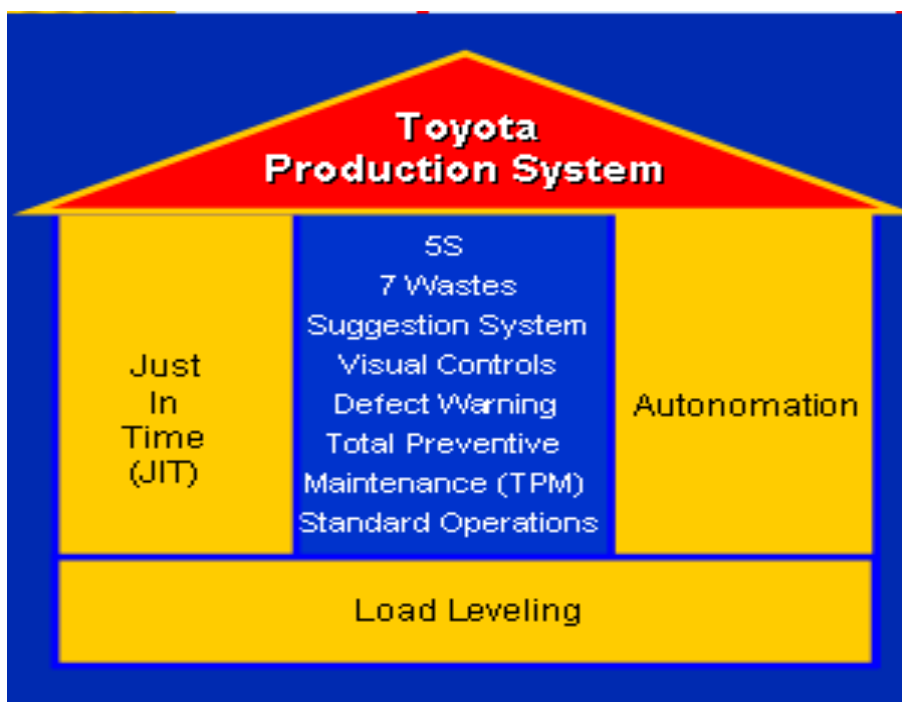
<sup>41</sup> Zdroj: Interné materiály Futaba Czech [13]

#### 4.5 Aplikácia nástrojov štíhlej výroby podľa TPS metódou 5S v procese odstraňovania odpadov v podniku

Medzi hlavné prínosy implementácie štíhlej výroby patrí podpora pri zaistení dostatočnej hotovosti, zaistení zisku pri zvyšovaní produktivity, udržanie zákazníkov zvýšením kvality výrobkov a služieb a skracovanie priebežných dôb, a tým rýchlejší obrat peňazí. Keďže je Futaba výhradným dodávateľom plechov pre Toyotu, je pochopiteľné, že budú princípy štíhlej výroby a TPS uplatňované, dodržiavané, a tiež bude na ne kladený dôraz aj vo firme Futaba.

Nasledujúci obrázok zobrazuje piliere, na ktorých je založený systém TPS.

Obrázok č. 4.1 – Systém TPS <sup>42</sup>



5S je vhodná metóda redukujúca plytvanie, zlepšujúca materiálový tok, kvalitu, produktivitu, bezpečnosť a pracovné prostredie. Slúži k zachovaniu čistoty, poriadku a prehľadnosti na pracovisku podľa jednotlivých krokov:

1. **Seiri – separovať, vytriediť** – ako je už spomínané vo firme vzniká 5 druhov odpadov, ktoré sú v celej firme roztriedené ako:

<sup>42</sup> Zdroj: Autorka

- a. *Kovový odpad priamo z výroby (plechy)* – odpad vzniká pri každom lisovacom stroji a od každého stroja je zbieraný na dopravník umiestnený pod lisom, ktorý odpad premiestni do veľkého kontajnera výhradne určeného pre kovový odpad. Tvorí najväčšiu časť vyprodukovaného odpadu firmou Futaba Czech, s.r.o. Nasledujúci obrázok zobrazuje kovový odpad vyprodukovaný v podniku.

Obrázok č. 4.2 – Kovový odpad v podniku <sup>43</sup>



- b. *Nebezpečný odpad* – je roztriedený do zvláštnych odpadových nádob vzhľadom k špecifickým nárokom na spracovanie a zneškodnenie odpadu.
- c. *Plasty* – sú triedené do zvlášť odpadových nádob na plasty rozmiestnených v podniku a sú vyprázdňované podľa potreby upratovačkami a vynášané do špeciálnych kontajnerov na triedený odpad (v tomto prípade na plasty) nachádzajúcich sa v areáli podniku.
- d. *Papier* – je podobne triedený, prípadne skartovaný do zvlášť odpadových nádob na papier, taktiež rozmiestnených v podniku a sú vyprázdňované podľa potreby upratovačkami a vynášané do špeciálnych kontajnerov na triedený odpad (v tomto prípade na papier) nachádzajúcich sa v areáli podniku.
- e. *Komunálny odpad* – zahŕňa odpad, ktorý nie je špecifikovaný vo vyššie uvedených špecifických druhoch odpadu (nie je vytriedený

<sup>43</sup> Zdroj: <http://www.gmcz.cz> [9]

ani špecifikovaný ako nebezpečný odpad). Ide o bežný odpad vyprodukovanými zamestnancami podniku.

2. **Seiton – systematizovať, vizualizovať** – okrem veľkého kontajneru na kovový odpad je na pracovisku umiestnená nádoba na kovový odpad označená červenou farbou, nádoby na ostatné druhy odpadov sú tiež farebne označené (modrá farba – papier, žltá farba – plasty, odpadkový kôš s PE vrecom slúži pre komunálny odpad) podľa druhu odpadu a pri každej nádobe je viditeľne umiestnená fotografia druhu odpadu, ktorý môže byť roztriedený do konkrétnej nádoby a tiež ten, na ktorý sa nádoba na konkrétny triedený odpad nesmie používať. Okrem toho sú v jednotlivých pracoviskách a útvaroch nástenky s názornými obrázkami týkajúcimi sa recyklácie (prečo recyklovať, ako, kedy, kde,...) a životného cyklu odpadu (napríklad znovu použitie recyklovaného papiera). Na nasledujúcom obrázku sú uvedené príklady vizualizácie v podniku a ďalší príklad uvádzam v prílohe č. 4.2 – Príklad vizualizácie v podniku v oblasti nakladania s odpadom.

Obrázok č. 4.3a – Príklady vizualizácie v podniku v oblasti nakladania s odpadom

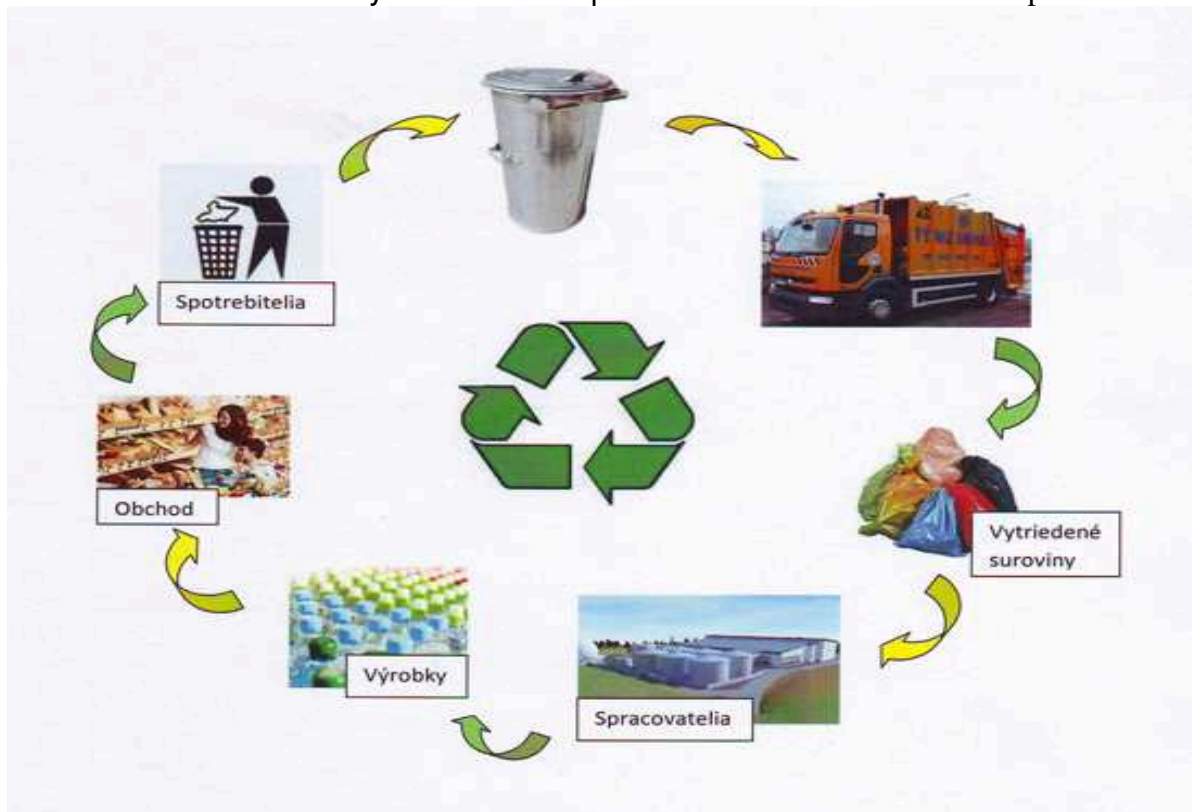
44



---

<sup>44</sup> Zdroj: Autor

Obrázok č. 4.3b – Príklady vizualizácie v podniku v oblasti nakladania s odpadom<sup>45</sup>



3. **Seiso – stále čistiť** – firma zamestnáva upratovačky, ktoré sa starajú o celkovú čistotu jednotlivých útvarov, sociálnych zariadení a vyprázdňovanie nádob na separovaný a komunálny odpad. Za čistotu na pracovisku je zodpovedný každý zamestnanec.
  
4. **Seiketsu – štandardizovať, zdokumentovať** – firma vyrába štandardizované výrobky, a tým pádom produkuje štandardný odpad, ktorý vie približne odhadnúť podľa minuloročných trendov, plánov výroby, objednávok a počtu zamestnancov odhadnúť. Štandardizácia môže prispieť k problému s nedostatočnou informovanosťou zamestnancov. Tvorba nových štandardov by mala zahŕňať návod pre postup v prípade porúch a mimoriadnych situácií. Pre zefektívnenie a lepšie pochopenie pracovníkmi by mali byť zamestnanci zapojení do tvorby štandardov využitím napríklad metódy 5 PREČO. K vyjasneniu problému je treba zájsť na miesto výskytu problému a práve zamestnanci sú v najbližšom kontakte s chybami. Tiež je táto metóda vhodná aby sa zamestnanci aj takýmto spôsobom vzdelávali a rozvíjali. Vnímateľ

<sup>45</sup> Zdroj: Autor

pozorovanie situácie a jej porovnanie so štandardom je dôležitým bodom k poznaniu situácie. Tiež vytvorenie diagramu príčin a následkov je vhodné na riešenie takýchto problémov vzhľadom k odhaleniu skrytých chýb.

5. **Shitsuke – sebadisciplína, zlepšovať** – vstupné a pravidelné školenia, pravidelné a náhodné kontroly, kladený dôraz na triedenie odpadov, vzdelávanie v oblasti životného prostredia a recyklácie materiálov a vizualizácia motivujú zamestnancov k zodpovednosti voči životnému prostrediu a bezpečnosti pri práci. Neustále zlepšovanie nielen prostredníctvom vnútorných kontrol, ale aj iných účinných prostriedkov a nástrojov je zahrnuté v cieľoch korporátnej politiky. <sup>46</sup>

---

<sup>46</sup> Zdroj: Interné materiály Futaba Czech [13]



## 5 Návrhy a odporúčania

Medzi nedostatky, ktoré boli zistené pri analýze odpadového hospodárstva firmy Futaba s dôrazom na princípy štíhlej výroby pomocou TPS, metódy 5S a metódy Just in time patrí jednoznačne:

- problematika chýbajúceho informačného systému zahŕňajúceho odpadové hospodárstvo,
- nedostatočné zapojenie zamestnancov do tvorby štandardov,
- problematika nakladania s kovovým odpadom vzhľadom k šetrnosti životného prostredia, zbytočným zaťažením dopravných ciest a vyšších nákladov na dopravu odpadu a
- využitie recyklovaného papiera vo väčšej miere, napríklad v nevýrobných a kancelárskych útvaroch.

Analýzou výrobného procesu a nakladania s odpadmi v podniku bol zistený očividne jeden z najväčších nedostatkov, a to, že firma nemá vyvinutý informačný systém odpadového hospodárstva. Množstvo odpadov sa dá vypočítať podľa výrobných plánov, ktoré sú k dispozícii, avšak skutočne odvázaný odpad nie je bližšie kontrolovaný pracovníkmi. Pri odvoze odpadu z podniku je iba na vrátnici zamestnancom Futaby podpísané hlásenie o odvoze odpadu, pričom však nie je uvedené presné množstvo, ale iba počet nádob a kontajnerov, ktoré sú odvázané a vymenené za prázdne. Kvalitne vyvinutý informačný systém skracuje dobu zberu dát, eliminuje možné chyby vo výpočtoch spôsobené ľudským faktorom, zjednodušuje tvorbu štatistík, umožňuje bezproblémový a spoľahlivý prístup k informáciám, zlepšuje komunikáciu bez ohľadu na vzdialenosť medzi jednotlivými subjektmi, sprehladňuje evidenciu o toku odpadov v podniku a tiež prináša mnoho ďalších výhod. Prehľad nákladov a prínosov súvisiacich s navrhovaným opatrením prináša nasledujúca tabuľka.

Zavedením informačného systému, ktorý by sledoval tok odpadov v podniku by sa podľa údajov z minulosti dali odhaliť príčiny prípadného kolísania odpadov a navrhnuť opatrenia na redukciu vyprodukovaného odpadu.

Tabuľka č. 5.1 – Prehľad nákladov a prínosov súvisiacich s odstránením problematiky **chýbajúceho vybudovaného informačného systému** o nakladaní s odpadmi <sup>47</sup>

Náklady súvisiace s navrhovaným opatrením	Prínosy navrhovaného opatrenia
<ul style="list-style-type: none"> <li>- náklady na vývoj vlastného informačného systému (mzdy vývojárov) alebo</li> <li>- náklady na obstaranie informačného systému (nákup),</li> <li>- mzdové náklady informatika</li> <li>- náklady na vznik nového pracovného miesta,</li> <li>- náklady na prípadné poruchy a servis systému,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skrátenie doby zberu dát a prehľadná evidencia na jednom mieste,</li> <li>- Eliminácia možných chýb spôsobených ľudským faktorom,</li> <li>- Zjednodušenie tvorby štatistík a následná kontrola dodržiavania cieľov v oblasti životného prostredia,</li> <li>- Rýchly a jednoduchý prístup k informáciám,</li> <li>- Zjednodušenie komunikácie medzi jednotlivými subjektmi, čím je eliminovaný čas a tiež vynaložené finančné prostriedky na používané technológie,</li> <li>- Sprehľadnenie evidencie o toku odpadov v jednotlivých útvaroch podniku.</li> </ul>

Ďalším odhaleným nedostatkom je nedostatočné zapojenie zamestnancov do tvorby štandardov. Pri tvorbe nových štandardov by mal byť zahrnutý návod pre postup v prípade mimoriadnych situácií a v prípade porúch. Do tvorby nových štandardov by mohli byť zamestnanci zapojení napríklad využitím metódy 5 PREČO. Pre odhalenie vyskytnutého problému je potrebné prísť na miesto výskytu poruchy alebo problému. Práve pracovník je súčasťou celého tohto procesu a pravdepodobne je najbližším kľúčom k rozriešeniu a odhaleniu

<sup>47</sup> Zdroj: Autor

problému. Samozrejme sa vyžaduje úzka spolupráca s technológmi, pretože bežný zamestnanec vie síce obsluhovať stroj, ale väčšinou nedokáže detailne pochopiť a identifikovať procesy odohrávajúce sa vnútri stroja. Takouto spoluprácou a účasťou na tvorbe štandardov sú pracovníci priamo vzdelávaní a rozvíjaní v tejto oblasti. Vnímateľné pozorovanie situácie a jej porovnanie so štandardom je dôležitým bodom k poznaniu situácie. Tiež vytvorenie diagramu príčin a následkov je vhodné pri riešení takýchto problémov vzhľadom k odhaleniu skrytých chýb.

Tabuľka č. 5.2 – Prehľad nákladov a prínosov súvisiacich s odstránením problematiky **nedostatočného zapojenia zamestnancov do tvorby štandardov**<sup>48</sup>

Náklady súvisiace s navrhovaným opatrením	Prínosy navrhovaného opatrenia
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Náklady na čas (mzda) pracovníkov obsluhujúcich stroje,</li> <li>- Synchronizácia výrobných pracovníkov a technológov pri tvorbe štandardov,</li> <li>- Častejšie kontroly môžu viesť k psychickej nepohode pracovníkov.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vzdelávanie a rozvoj pracovníka v oblasti predchádzaniu chýb,</li> <li>- lepšie pochopenie procesu prostredníctvom úzkej spolupráce s technológom,</li> <li>- lepšie pochopenie a rýchlejšia identifikácia problému pracovníkom,</li> <li>- zníženie výskytu zbytočných chýb (ušetrenie dodatočných nákladov na odstraňovanie chýb, predchádzanie vzniku zbytočného odpadu),</li> <li>- väčšia motivácia zamestnancov.</li> </ul>

<sup>48</sup> Zdroj: Autor

Ďalším úskalím je problematika nakladania s kovovým odpadom vzhľadom k šetrnosti životného prostredia, zbytočným zaťažením dopravných ciest a vyšším nákladom na dopravu odpadu. Ide o odporúčanie, ktorým je navrhnuté riešenie, ktorým by sa odľahčilo ekologické zaťaženie životného prostredia. Súčasným trendom je zvyšovanie a frekvencia tokov podľa systému Just in time a napríklad využitie outsourcingu. Tým pádom narastajú emisie výfukových plynov do ovzdušia, zvyšujú sa náklady na pohonné hmoty a tiež hrozí riziko havárií jednak s nepriaznivými finančnými, časovými ale aj ekologickými dôsledkami. Vzhľadom k uvedeným hrozbám sa javí ako výhodnejšie znížiť frekvenciu odvozu kovového odpadu, ktorý tvorí najväčšiu položku zo všetkých vyprodukovaných odpadov vo firme.

Tabuľka č. 5.3 – Prehľad nákladov a prínosov súvisiacich s odstránením problematiky **nakladania s kovovým odpadom** vzhľadom k šetrnosti životného prostredia <sup>49</sup>

Náklady súvisiace s navrhovaným opatrením	Prínosy navrhovaného opatrenia
<ul style="list-style-type: none"> <li>- náklady na obstaranie paketovacieho stroja na stlačenie kovov a ich úpravu do paketov,</li> <li>- náklady na zaškolenie pracovníka obsluhujúceho paketovací stroj,</li> <li>- mzdové náklady pracovníka obsluhujúceho paketovací stroj,</li> <li>- náklady na prípadné poruchy a servis stroja,</li> <li>- náklady na postavenie novej haly.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- šetrnosť voči životnému prostrediu (zníženie emisií výfukových plynov do ovzdušia),</li> <li>- zníženie rizika havárií,</li> <li>- zníženie nákladov na dopravu (nákladov na pohonné hmoty, mzdové náklady šoférov,...),</li> <li>- vznik nového pracovného miesta,</li> <li>- výnos z prenajatia alebo predaja haly, či priestoru.</li> </ul>

<sup>49</sup> Zdroj: Autor

Prípadné zlepšenie by mohlo spočívať aspoň v čiastočnom nahradení nákladnej dopravy za železničnú dopravu. Návrh odporúčania spočíva v nákupe paketovacieho stroja, ktorý stlačí odpad do paketov, čím sa zmenší objem kovového odpadu a následne sa zníži frekvencia dopravy odpadu. Nákup paketovacieho stroja by bolo vhodné riešiť prostredníctvom firmy Green Metal a tiež stláčanie odpadu prenechať firme Green Metal v spolupráci s firmou Futaba. Spolupráca by spočívala v zaškolení pracovníka obsluhujúceho paketovací stroj.

Posledným návrhom na zlepšenie je využitie recyklovaného papiera vo väčšej miere, napríklad v kanceláriách. Recyklované materiály sú využívané na toaletách, kde sa používajú recyklované utierky na ruky a recyklovaný toaletný papier. Zamestnanci sú samozrejme na to upozorňovaní, vedení k recyklácii a motivovaní. Triedenie a recyklácia sú vyžadované a kontrolované. Jedným z cieľov a vízií environmentálneho programu je snaha o čo najväčšie využitie recyklovaných materiálov. Recyklovaný papier sa však dá využívať aj v kanceláriách pri tlačení všetkých vnútropodnikových dokumentov a informačných letákov umiestnených na nástenkách. Bez problémov sa dá využívať aj na vytlačenie zmlúv a dokumentov medzi partnermi, skladovú evidenciu, pri objednávkach materiálu, expedícii hotových výrobkov a podobne.

Tabuľka č. 5.4 – Prehľad nákladov a prínosov súvisiacich s odstránením problematiky **využitia recyklovaného papiera** vo väčšej miere <sup>50</sup>

Náklady súvisiace s navrhovaným opatrením	Prínosy navrhovaného opatrenia
- minimálne náklady na zmenu dodávateľa (prípadne výber rovnakého dodávateľa a iného typu papiera).	- šetrnosť voči životnému prostrediu (využitie druhotných surovín a zníženie ťažby prvotných surovín), - nižšia cena recyklovaného papiera, - vzdelávanie zamestnancov v oblasti ochrany životného prostredia.

<sup>50</sup> Zdroj: Autor

K ďalším možným návrhom na zlepšenie patrí vytvorenie a zahrnutie krízového plánu do environmentálneho programu, čím sa tiež prehĺbi a zdôrazní uvedomenie zamestnancov o vážnosti dôsledku nedodržania niektorých postupov a následného vzniku chybných výrobkov a tým pádom aj zbytočné množstvo odpadu a súvisiace náklady s jeho odstránením.

## 6 Záver

Záverom práce sú zhrnuté získané poznatky, zhodnotená situácia a snaha o odhalenie možných nedostatkov, snaha o nájdenie návrhov na zlepšenie a sú uvedené možné odporúčania v jednotlivých oblastiach. Úspešnosť navrhnutých opatrení musí prejsť procesom schvaľovania a prejaví sa až s časovým odstupom.

Cieľ diplomovej práce, ktorým bola analýza procesu odpadového hospodárstva vo vybranom podniku uplatnením princípov štíhlej výroby pomocou TPS prostredníctvom metódy 5S a Just in time, odhalenie ekonomickej stránky závažnej problematiky s kladením dôrazu na logistiku problematiky a navrhnutie odporúčaní a optimálneho riešenia pre nakladanie s odpadmi v podniku na základe získaných údajov a informácií, bol naplnený.

Každé drobné zlepšenie a neustále hľadanie nových spôsobov prináša synergické a iné efekty, zníženie nákladov, zjednodušenie práce a ďalšie výhody a prínosy.

Vďaka tejto práci je nahliadnuté do problematiky životného prostredia a problematiky týkajúcej sa odpadov. Pred niekoľkými desiatkami rokov záujem o životné prostredie ani otázka a stav odpadového hospodárstva nebol ani zďaleka zrovnateľný. Nielen hovoriť o ekológii ale naozaj sa aj správať ekologicky stojí nemalé finančné prostriedky a úsilie, ktoré sú veľmi ťažko obetované práve tejto problematike.

Konečná podoba diplomovej práce je získaná prostredníctvom teoretických informácií získaných z použitej odbornej literatúry, odbornými konzultáciami s pracovníkom spoločnosti Futaba Czech, s.r.o. a s vedúcim diplomovej práce. Časť diplomovej práce tvorila praktická časť, ktorá bola vytvorená na základe získaných informácií a údajov prostredníctvom analýzy.

V prvej časti práce sú predstavené prístupy k nakladaniu s odpadom. Pozornosť je upriamená na predchádzanie a obmedzovanie vzniku odpadu. Súčasná právna úprava sa zameriava o účelnejšie využívanie odpadov ako druhotnej suroviny, k čomu sú využívané rôzne ekonomické nástroje, napríklad zo strany Európskej únie. Náznorným príkladom môže byť čerpanie prostriedkov napríklad z Operačného programu Životného prostredia.

V ďalšej časti práce je analyzované odpadové hospodárstvo v spoločnosti Futaba Czech, s.r.o. Firma sa zaoberá výrobou plechových výliskov pre interiér a exteriér áut, pričom vzniká odpad. Keďže firma vyrába iba z jedného druhu materiálu, a to plechu, vzniká iba kovový odpad pri výrobe a komunálny odpad vo všetkých útvaroch podniku.

Medzi najvýznamnejšie návrhy odporučené spoločnosti Futaba Czech, s.r.o. patria: zavedenie informačného systému odpadového hospodárstva, zapojenie zamestnancov do tvorby štandardov, zváženie možnosti zmenšenia objemu kovového odpadu odvážaného z podniku a využívanie recyklovaného papiera v kanceláriách. Všetky zlepšenia sú navrhnuté s ohľadom na ekologické správanie a šetrnosť životného prostredia s prihliadnutím na ekonomickú stránku zavedenia odporúčaných variant do praktického fungovania spoločnosti.



### ***Zoznam použitej literatúry***

- [1] ŠTŮSEK, Jaromír. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2007. 227 s. ISBN 978-80-7179-534-6.
- [2] VOŠTOVÁ, Věra. *Logistika odpadového hospodářství*. 1. vyd. Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2009. 349 s. ISBN 978-80-01-04426-1.
- [3] VOŠTOVÁ, Věra. *Zpracování pevných odpadů II*. Praha: České vysoké učení technické v Praze Nakladatelství ČVUT, 2006. 95 s. ISBN 80-01-03488-7.
- [4] JUCHELKOVÁ, Dagmar. *Likvidace a využití odpadů*, 1. vyd. Ostrava: VŠB-TUO, 2000. 76 s. ISBN 80-7078-747-3.
- [5] JUCHELKOVÁ, Dagmar. *Odpady, vedlejší produkty a nakládání s nimi*, 1. vyd. Ostrava: VŠB-TUO, 2005. 100s. ISBN 80-248-0753-X.
- [6] KURAŠ, Mečislav. *Odpady, jejich využití a zneškodňování*, Praha: ČEÚ pro VŠCHT v rámci PPŽP, 1994. 243 s. ISBN 80-85087-32-4.
- [7] LIKER, Jeffrey K. *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, McGraw-Hill, 2004. 330 s. ISBN 0-07-139231-9.
- [8] <http://www.fcz.cz>
- [9] <http://www.gmcz.cz>
- [10] <http://www.toyota.cz>
- [11] <http://www.e-api.cz>
- [12] <http://www.euroekonom.sk>
- [13] Informácie a materiály poskytnuté spoločnosťou Futaba Czech, s.r.o.

### ***Zoznam skratiek***

www – world wide web

a pod. – a podobne

napr. – napríklad

s.r.o. – společnost s ručením obmezeným

ISO – International Organization for Standardization

ISO/TS – International Organization for Standardization/Technical Specification

ČSN – česká technická norma

EN – európska norma

OHSAS – Occupational Health and Safety Advisory Services

BOZP – Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

SCM – Supply Chain Management

EMS – Environmental Management System

TPS – Toyota Production System

TPM – Total Productive Maintenance

PE – Polyetylén

## ***Zoznamy obrázkov, tabuliek a grafov***

Obrázok č. 2.1 – Pohyb zásob v logistickom reťazci .....	17
Obrázok č. 2.2 – Odporúčaná koncepcia spôsobov nakladania s odpadom .....	22
Obrázok č. 2.3 – 5 základných krokov pre zavedenie štíhlej výroby podľa metódy 5S .....	26
Obrázok č. 4.1 – Systém TPS .....	42
Obrázok č. 4.2 – Kovový odpad v podniku .....	43
Obrázok č. 4.3a – Príklady vizualizácie v podniku.....	44
Obrázok č. 4.3b – Príklady vizualizácie v podniku.....	45
Tabuľka č. 5.1 – Prehľad nákladov a prínosov súvisiacich s odstránením problematiky chýbajúceho vybudovaného informačného systému o nakladaní s odpadmi .....	48
Tabuľka č. 5.2 – Prehľad nákladov a prínosov súvisiacich s odstránením problematiky nedostatočného zapojenia zamestnancov do tvorby štandardov ...	49
Tabuľka č. 5.3 – Prehľad nákladov a prínosov súvisiacich s odstránením problematiky nakladania s kovovým odpadom vzhľadom k šetrnosti životného prostredia .....	50
Tabuľka č. 5.4 – Prehľad nákladov a prínosov súvisiacich s odstránením problematiky využitia recyklovaného papiera vo väčšej miere .....	51
Graf č. 3.1 – Vývoj predaja (v mil. eur) r. 2005 – 2011 .....	29
Graf č. 3.2 – Vývoj počtu zamestnancov r. 2005 – 2011 .....	30

## Prohlášení o využití výsledků diplomové (bakalářské) práce

Prohlašuji, že

- jsem byl(a) seznámen(a) s tím, že na mou diplomovou (bakalářskou) práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou (bakalářskou) práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová (bakalářská) práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové (bakalářské) práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou (bakalářskou) práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 27. 04. 2012

.....  
Bc. Barbora Budayová

Adresa trvalého pobytu studenta:

Šoltésovej 1656/157  
017 01 Považská Bystrica  
Slovenská republika

## ***Zoznam príloh***

Príloha č. 2.1 – Skupiny odpadov

Príloha č. 2.2 – Spôsoby využívania odpadov

Príloha č. 2.3 – Spôsoby odstraňovania odpadov

Príloha č. 2.4 – Fyzické toky odpadov a subjekty, ktoré ovplyvňujú životný cyklus jednotlivých výrobkov

Príloha č. 3.1 – Organizačná štruktúra spoločnosti

Príloha č. 3.2 – Hlavné výrobky (pre automobilku Toyota)

Príloha č. 3.3 – Hlavné výrobky (pre automobilku Peugeot)

Príloha č. 3.4 – Certifikát podľa normy ČSN OHSAS 18001

Príloha č. 3.5 – Certifikát podľa normy ČSN EN ISO 14001

Príloha č. 3.6 – Certifikát podľa normy ČSN EN ISO 9001

Príloha č. 3.7 – Certifikát podľa normy ISO/TS 16949

Príloha č. 4.1 – Certifikát podľa noriem ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001

Príloha č. 4.2 – Príklad vizualizácie v podniku v oblasti nakladania s odpadom